Goulds Pumps

Manual de instalação, operação e manutenção

Model IC, ICI, ICH, ICIH

Engineered for life

Índice

Introdução e segurança

Introdução

Objetivo deste manual

O objetivo deste manual é fornecer as informações necessárias para:

- Instalação
- Operação
- Manutenção

CUIDADO:

Leia cuidadosamente este manual antes de instalar e usar o produto. O uso impróprio do produto pode causar lesões e danos na propriedade, e pode anular a garantia.

NOTA:

Guarde esse manual para futura referência e mantenha-o sempre acessível no local de instalação da unidade.

Solicitando outras informações

Podem ser fornecidas versões especiais com as folhas de instruções suplementares. Veja o contrato de vendas para saber todas as modificações ou características de versões especiais. Para instruções, situações ou eventos que não são consideradas neste manual ou nos documentos de vendas, contate um representante da ITT.

Especifique sempre o tipo de produto exato e o código de identificação quando solicitar informações técnicas ou peças sobressalentes.

Segurança

ATENÇÃO:

- O operador deve conhecer as precauções de segurança para evitar ferimentos.
- Qualquer dispositivo que contenha pressão pode explodir, romper ou descarregar seu conteúdo se tiver uma pressurização excessiva. Tome todas as medidas necessárias para evitar esta condição.
- A operação, instalação ou manutenção da unidade de outra forma que não a mencionada neste manual pode resultar em morte, lesões graves ou danos ao equipamento. Isso inclui qualquer modificação ao equipamento ou uso de peças não fornecidas pela ITT. Se existir alguma dúvida sobre o uso a que se destina o equipamento, contate um representante da ITT antes de continuar.
- Este manual identifica claramente os métodos aceitos para desmontagem das unidades. Esses métodos devem ser seguidos. O líquido bloqueado pode-se expandir rapidamente e resultar em uma explosão violenta e lesões. Nunca aplique calor nos impulsores, hélices ou respectivos dispositivos de retenção para ajudar em sua remoção.
- Não altere a aplicação de serviço sem a aprovação de um representante autorizado da ITT.

CUIDADO:

É preciso que você siga as instruções contidas neste manual. Não cumprir esta recomendação pode resultar em ferimentos pessoais, danos ao equipamento ou atrasos.

Terminologia e símbolos de segurança

Sobre as mensagens de segurança

É fundamental que as mensagens e normas de segurança sejam lidas, compreendidas e seguidas cuidadosamente antes de manusear o produto. Elas são publicadas para ajudar a evitar este perigos:

- Acidentes pessoais e problemas de saúde
- Danos ao produto
- Mal funcionamento do produto

Níveis de risco

Nível de risco	Indicação
PERIGO:	Uma situação perigosa que, se não for evitada, resultará em morte ou lesão grave
ATENÇÃO:	Uma situação perigosa que, se não for evitada, pode resultar em morte ou lesão grave
CUIDADO:	Uma situação perigosa que, se não for evitada, pode resultar em ferimentos leves ou moderados
NOTA:	• Uma situação perigosa que, se não for evitada, pode resultar em condições indesejáveis • Uma prática não relacionada a ferimentos pessoais

Categorias de risco

As categorias de risco podem ser incluídas nos níveis de risco ou terem símbolos específicos substituindo os símbolos de nível de risco comuns.

Os riscos elétricos são indicados pelo seguinte símbolo específico:

RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO:

Esses são exemplos de outras categorias que podem ocorrer. Elas são incluídas nos níveis comuns de risco e podem utilizar símbolos complementares:

- Risco de esmagamento
- Risco de corte
- Risco de arco voltaico

O símbolo Ex

O símbolo Ex indica as regulamentações de segurança para produtos com aprovação Ex quando usados em atmosferas potencialmente explosivas ou inflamáveis.

Segurança ambiental

A área de trabalho

Mantenha sempre limpa a estação para evitar e/ou descobrir emissões.

Regulamentações sobre lixo e emissões

Observe essas normas de segurança relacionadas a descartes e emissões:

- Descarte correto de todo o lixo.
- Manuseie e descarte o fluido processado conforme as regulamentações ambientais aplicáveis.
- Limpe todos os vazamentos seguindo os procedimentos de segurança e ambientais.
- Relate às autoridades competentes todas as emissões ambientais.

Instalação elétrica

Para obter os requisitos da instalação elétrica, consulte a companhia local de eletricidade.

Orientações de reciclagem

Cumpra sempre as leis e os regulamentos locais relativos a reciclagem.

Segurança do usuário

Regras gerais de segurança

São aplicadas estas regras de segurança:

- Mantenha sempre a área de trabalho limpa.
- Tenha em atenção os riscos apresentados por gás e vapores na área de trabalho.
- Evite qualquer risco elétrico. Atenção aos riscos de choque elétrico ou aos arco voltaico.
- Nunca esqueça o risco de afogamento, acidentes elétricos e queimaduras.

Equipamento de segurança

Use equipamento de segurança conforme as regulamentações da empresa. Use este equipamento de segurança dentro da área de trabalho:

- Capacete
- Óculos de proteção, preferencialmente com proteções laterais
- Sapatos de proteção
- Luvas de proteção
- Máscara de gás
- Proteção auditiva
- Kit de primeiros socorros
- Dispositivos de segurança

NOTA:

Nunca acione a bomba sem os dispositivos de segurança instalados. Consulte também as informações específicas sobre dispositivos de segurança e outros capítulos desse manual.

Conexões elétricas

As conexões elétricas devem ser efetuadas por eletricistas certificados conforme todas as regulamentações internacionais, nacionais, estaduais e locais. Para obter mais informações sobre os requisitos, veja as seções específicas das conexões elétricas.

Lavar a pele e os olhos

Efetue o seguinte se fluidos químicos ou perigosos tocarem seus olhos ou pele:

Se você precisa lavar...	Então...
Os olhos	1. Mantenha as pálpebras afastadas com os dedos. 2. Lave os olhos com colírio ou água corrente durante, ao menos, 15 minutos. 3. Consulte um médico.
A pele	1. Retire a roupa contaminada. 2. Lave a pele com água e sabão durante, ao menos, 1 minuto. 3. Consulte um médico, se necessário.

Produtos com aprovação Ex

Siga estas instruções especiais de manuseio se você tiver uma unidade com aprovação Ex.

Requisitos pessoais

Estes são os requisitos relativos a pessoal dos produtos com aprovação Ex em atmosferas potencialmente explosivas:

- Todos os trabalhos no produto precisam ser efetuados por eletricistas certificados e mecânicos autorizados da ITT. São aplicadas regras especiais às instalações em atmosferas explosivas.
- Todos os usuários devem conhecer os riscos inerentes à corrente elétrica, bem como as características químicas e físicas do gás e/ou vapor presente nas áreas perigosas.
- Toda manutenção para produtos que já tiverem sido aprovados precisa estar em conformidade com as normas internacionais e nacionais (por exemplo, IEC/EN 60079-17).

A ITT renuncia qualquer responsabilidade pelo trabalho efetuado por pessoal sem formação e não autorizado.

Produto e requisitos de produto

Estes são os requisitos do produto e respectivo manuseio para os produtos aprovados em atmosferas potencialmente explosivas:

- Use somente o produto conforme os dados do motor aprovado.
- O produto aprovado nunca deve funcionar a seco durante a operação normal. O funcionamento a seco durante a assistência e inspeção somente é permitido fora da área classificada.
- Antes de começar a trabalhar com o produto, certifique-se de que ele e o painel de controle estejam isolados da fonte de alimentação e do circuito de controle, de modo a não poderem ser ligados.
- Não abra o produto enquanto ele estiver ligado ou em uma atmosfera com gás explosivo.
- Certifique-se de que os contatos térmicos estejam conectados em um circuito de proteção conforme as aprovações do produto, e de que estejam em uso.
- Intrinsecamente, os circuitos de segurança são normalmente necessários para o sistema automático de controle de nível pelo regulador de nível, se montado na zona 0.
- A tensão produzida pelos fixadores deve estar conforme o diagrama aprovado e as especificações do produto.
- Não modifique o equipamento sem a aprovação de um representante autorizado da ITT.
- Use somente peças que tenham sido fornecidas por um representante autorizado da ITT.

Descrição da ATEX

As diretivas da ATEX são uma especificação em vigor na Europa para equipamentos elétricos e não-elétricos instalados na Europa. A ATEX trata do controle de atmosferas potencialmente explosivas e dos padrões dos sistemas de proteção e equipamentos usados nessas atmosferas. A relevância dos requisitos da ATEX não se limita à Europa. Pode aplicar estas diretrizes aos equipamentos instalados em qualquer atmosfera potencialmente explosiva.

Orientações para conformidade

A conformidade é cumprida somente quando a unidade é operada para o objetivo a que se destina. Não altere as condições do serviço sem a aprovação de um representante da ITT. Quando você instala ou faz a manutenção de produtos à prova de explosão, cumpra sempre a diretiva e as normas aplicáveis (por exemplo, IEC/EN 60079–14).

Garantia do produto

Cobertura

A ITT assegura a correção das falhas em produtos da ITT nas condições a seguir:

- As falhas se devem a defeitos no design, materiais ou manufatura.
- As falhas são relatadas a um representante da ITT dentro do período de garantia.
- O produto é usado somente nas condições descritas neste manual.
- O equipamento de monitoração incorporado na produto está corretamente conectado e em uso.
- Todo o trabalho de reparo e serviço é efetuado por pessoal autorizado da ITT.
- São usadas peças genuínas da ITT.
- Somente os acessórios e peças sobressalentes aprovados autorizados pela ITT são usados em produtos aprovados.

Limitações

A garantia não cobre falhas causadas por estas situações:

- Manutenção deficiente
- Instalação inadequada
- Modificações ou alterações no produto e instalação efetuadas sem consultar a ITT
- Trabalho de reparo executado incorretamente
- Desgaste normal

A ITT não assume nenhuma responsabilidade por estas situações:

- Ferimentos corporais
- Danos ao material
- Perdas econômicas

Reclamação ao abrigo da garantia

Os produtos da ITT são de alta qualidade com vida longa e operação confiável esperada. Contudo, se necessitar de efetuar uma reclamação de garantia, contate um representante da ITT.

Transporte e armazenamento

Inspecione o fornecimento

Inspecione e vedação

1. Examine a embalagem para verificar se há danos ou se faltam itens após a entrega.
2. Anote qualquer dano ou itens em falta no recibo ou na nota de frete.
3. Preencha uma reclamação para a empresa de entregas se algo estiver errado.

   Se o produto tiver sido obtido em um distribuidor, apresente a reclamação diretamente ao distribuidor.

Inspecione a unidade

1. Remova os materiais de vedação do produto.

   Descarte todos os materiais da vedação conforme as regulamentações locais.
2. Inspecione o produto para determinar se alguma peça foi danificada ou se está faltando.
3. Se aplicável, desaperte o produto removendo todos os parafusos ou tiras.

   Para sua própria segurança, tenha cuidado quando manipular pregos e tiras.
4. Contate seu representante de vendas se houver algo de errado.

Diretrizes de transporte

Manuseio ou içamento da bomba

Precauções para mover a bomba

Tenha o máximo de cuidado quando mover as bombas.

ATENÇÃO:

Certifique-se de que a bomba não pode rolar nem cair, atingir pessoas ou danificar bens.

NOTA:

Use uma empilhadeira com capacidade suficiente para mover a palete com a unidade de bomba em cima.

Mantenha a unidade da bomba na mesma posição em que foi enviada de fábrica.

Feche as extremidades de sução e de descarga da bomba com bujões para transporte e armazenamento.

Precauções para içar a bomba

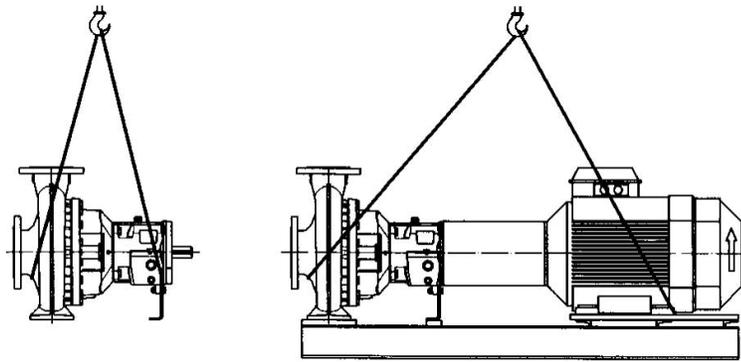
ATENÇÃO:

Perigo de esmagamento. A unidade e os componentes podem ser pesados. Use métodos de içamento adequados e use sempre sapatos com ponta de aço.

NOTA:

- Certifique-se de que o equipamento de içamento suporte todo o conjunto e que só é usado por pessoal autorizado.
- Não coloque cabos de correia nas extremidades do eixo.

Içar a bomba

Ice a bomba usando um estropo adequado debaixo de pontos fixos, como a caixa, flanges ou estrutura.

Diretrizes de armazenamento

Armazenamento de longo prazo

Se a bomba for armazenada por um período maior que 6 meses, se aplicam estes requisitos:

- Armazene em um local coberto e seco.
- Armazene a unidade em um local livre de calor, sujidade e de vibrações.
- Rode manualmente o eixo várias vezes, ao menos, em cada três meses.

Trate as superfícies dos mancais e usinadas de modo a ficarem bem protegidas. Consulte os fabricantes da unidade de acionamento e do acoplamento para obter os procedimentos de armazenamento de longo prazo.

Para questões sobre possíveis serviços de tratamento de armazenamento de longo prazo, contate um representante de vendas da ITT.

Descrição do produto

Descrição geral

O modelo IC é uma bomba com carcaça em espiral de estágio simples. O design hidráulico e as dimensões estão em conformidade com as normas ISO 2858/EN 22858. O projeto técnico está em conformidade com as normas ISO 5199/EN 25199. O modelo ICI também tem um indutor. Os modelos ICH e ICIH também têm resfriamento ou aquecimento da tampa da carcaça e/ou da carcaça em espiral.

Carcaça

- Descarga central superior, para serviços pesados
- Pés fundidos integrados
- Projeto com conjunto posterior destacável
- Dreno de carcaça padrão NPT de 3/8 pol.
- Anel de desgaste renovável opcional

Impulsor

O impulsor é totalmente fechado e acionado pelo eixo. Palhetas traseiras padrão ou furos de balanceamento reduzem o impulso axial e vedam as pressões da câmara.

Câmera de vedação

- Muitas opções de arranjos de vedação para máxima flexibilidade na vedação
- Câmera de vedação patenteada “ciclone” para melhor lubrificação, remoção de calor e manipulação de sólidos
- Gaxeta de carcaça confinada

Lado da potência

- O cárter de grande capacidade reduz a temperatura do óleo, prolongando a vida útil do mancal.
- A estrutura de ferro fundido para serviços pesados oferece suporte rígido para o eixo e os mancais, proporcionando manutenção de mais longa duração.
- O bujão de drenagem magnético mantém um ambiente de óleo limpo, o que prolonga a vida útil do mancal.
- Os vedantes duplos padrão na extremidade da bomba e do acoplamento mantêm uma vedação impermeável e um ambiente operacional limpo.
- Vedação com anel de vedação entre a estrutura e o adaptador para otimizar o alinhamento e a vedação.

Adaptador da estrutura

- Proporciona alinhamento seguro e preciso para a extremidade da estrutura do mancal em contato com o líquido.
- Grandes janelas de acesso facilitam a instalação e a manutenção de sistemas de vedação e de suporte auxiliar.

Mancais

Os mancas de esferas para serviços pesados proporcionam vida útil dos mancais L10 de mais de 17.500 horas.

O tamanho do suporte do mancal consta da folha de dados e/ou da confirmação do pedido.

Suporte do mancal	Tipo de mancal	
	Lado da bomba	Lado do acionamento
24	6307 – C3	3307A – C3
32	6309 – C3	3309A – C3
42	6311 – C3	3311A – C3
48	6313 – C3	3313A – C3

Eixo

Eixo rígido projetado para apresentar menos de 0,05 mm de deflexão. O eixo padrão de aço inoxidável série 400 (1,4021) proporciona transmissão de potência confiável e resistência a corrosão em ambas as extremidades, da bomba e do acoplamento.

Aplicações alvo

- Processo químico ISO
- Processo industrial

Informações da placa

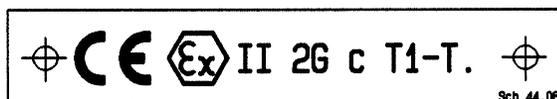
Placa da bomba

Campo da placa	Explicação
Type*	Tipo de bomba
S/N*	Número de série
Q	Escoamento nominal da bomba, em metros cúbicos por hora
P	Potência nominal da bomba, em quilowatts
H	Cabeça nominal da bomba, em metros
n	Velocidade nominal da bomba, em $min.^{-1}$
$P_{all\ w\ C}$	Pressão de operação da carcaça máxima permitida (Pressão de descarga máxima, à temperatura nominal de operação, sob a qual a carcaça da bomba pode ser usada)
$t_{max\ op}$	Temperatura de operação máxima permitida do líquido bombeado

Campo da placa	Explicação
Item No	Número do pedido relacionado ao cliente
Imp Ø	Diâmetro externo do impulsor
MATL	Material da construção

*Todos os detalhes de projeto e materiais são definidos por estas informações. Especifique esses detalhes ao fazer o pedido de peças sobressalentes.

Placa ATEX

A conformidade com a diretiva EC 94/9/EG "Dispositivos e sistemas de proteção para uso designado em áreas com risco de explosão" é declarada pela emissão da Declaração de Conformidade da EC e pelo anexo na etiqueta ATEX no suporte do mancal da bomba. A etiqueta ATEX também está afixada à placa da bomba.

Campo da placa	Explicação
CE	Marca de conformidade com as diretiva EC 94/9/EG
Ex	Marcação específica para proteção contra explosão
II	Grupo de dispositivos
2G	Categoria (2) e atmosfera explosiva devido a gases, vapores ou névoa (G)
c	Proteção contra ignição em uso: segurança da construção (c)
T1-T.	Classificação do intervalo teoricamente disponível de classes de temperatura

Instalação

Pré-instalação

Precauções

ATENÇÃO:

- Ao instalar em um ambiente potencialmente explosivo, certifique-se de que o motor esteja devidamente certificado.
- Você precisa aterrar todo o equipamento elétrico. Isso se aplica tanto ao equipamento da bomba, quanto a qualquer equipamento de monitoração. Teste o fio terra para verificar se ele está conectado corretamente.

NOTA: É recomendada a supervisão por um representante autorizado da ITT para garantir a instalação correta. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou em uma diminuição do desempenho.

Diretrizes para localização da bomba

ATENÇÃO:

As unidades montadas e respectivos componentes são pesados. Se este equipamento não for devidamente elevado e suportado, podem ocorrer ferimentos graves e/ou danos no equipamento. Levante o equipamento somente nos pontos de içamento especificamente identificados. Dispositivos de içamento, como olhais, correias e barras devem ser classificados, selecionados e usados para toda a carga a ser erguida.

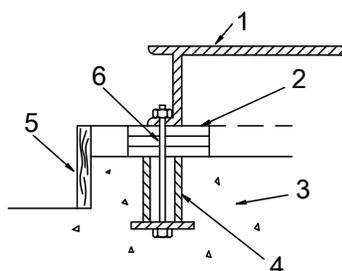
Diretriz	Explicação/comentário
Mantenha a bomba o mais perto possível da origem do líquido.	Este procedimento minimiza a perda de fricção e mantém o encanamento de sucção o mais curto possível.
Certifique-se de que o espaço ao redor da bomba seja suficiente.	Isso facilita a ventilação, inspeção, manutenção e serviço.
Se necessitar de equipamento de içamento como um guincho ou roldana, certifique-se de que existe espaço suficiente sobre a bomba.	Isso torna mais fácil usar corretamente o equipamento de içamento, bem como remover em segurança e relocalizar os componentes para um local seguro.
Proteja a unidade dos danos provocados pelo tempo e água devido à chuva, inundações e temperaturas de congelamento.	Isso é aplicável se não for mais nada especificado.
Não instale nem funcione com o equipamento em sistemas fechados, excepto se o sistema estiver construído com dispositivos de segurança e de controle devidamente dimensionados.	Dispositivos aceitáveis: • Válvulas de liberação de pressão • Tanques de compressão • Controles de pressão • Controles de temperatura • Controles de fluxo Se o sistema não incluir esses dispositivos, consulte o engenheiro ou o arquiteto responsável antes de colocar a bomba em funcionamento.
Não esqueça a ocorrência de vibrações e ruídos indesejados.	A melhor localização da bomba para absorção de ruído e vibração é em um chão de betão com subsolo.

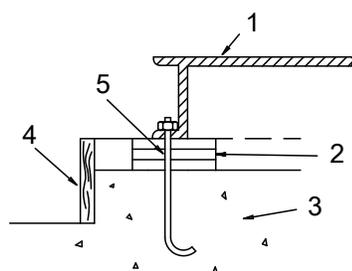
Diretriz	Explicação/comentário
Se a bomba está em uma localização superior, tome precauções especiais para reduzir a possível transmissão de ruídos.	Considere consultar um especialista em ruídos.

Requisitos da fundação

Requisitos

- A fundação precisa conseguir absorver qualquer tipo de vibração e formar um suporte permanente e rígido para a unidade de bomba.
- A localização e dimensão dos furos dos parafusos da fundação precisam corresponder aos valores mostrados no diagrama de montagem fornecido com o pacote de dados da bomba.
- A fundação deve pesar de duas a três vezes mais do que a bomba.
- Forneça uma fundação de betão plana e substancial para evitar tensões e distorção quando aperta os parafusos da fundação.
- Os parafusos de fundação do tipo luva ou J são os mais comumente usados. Ambas as opções permitem o movimento para o ajuste final do parafuso.
- A fundação de betão precisa ser suficientemente sólida conforme a norma DIN 1045 ou eqüivalente.

Parafusos do tipo luva

1. Placa de base
2. Calços ou cunhas
3. Fundação
4. Luva
5. Dique
6. Parafuso

Parafusos do tipo J

1. Placa de base
2. Calços ou cunhas
3. Fundação
4. Dique
5. Parafuso

Procedimentos de montagem da placa de base

Preparar a placa de base para montagem

1. Remova todo o equipamento ligado a partir da placa de base.
2. Limpe completamente a parte inferior da placa de base.

3. Se aplicável, cubra a parte inferior da placa de base com primário de epoxy.

   Use um primário de epoxy somente se usou uma argamassa baseada em epoxy.
4. Remova o revestimento à prova de ferrugem dos suportes de montagem usinados, usando um solvente apropriado.
5. Retire a água e os detritos dos orifícios dos parafusos da fundação.

Preparar a fundação para montagem

1. Corte o topo da fundação, um mínimo de 1 pol. (25 mm), para remover poros ou betão pouco forte.

   Se está usando um martelo pneumático, certifique-se de que ele não contamina a superfície com óleo ou outra unidade.

   NOTA: Não raspe a fundação usando ferramentas pesadas, como martelos pneumáticos. Isso pode danificar a integridade estrutural da fundação.
2. Remova a água ou detritos das luvas ou orifícios do parafuso da fundação.
3. Se a placa de base usar parafusos do tipo luva, então encha as luvas com um material moldável que não prenda. Sele as luvas para impedir que entre argamassa.
4. Cubra a parte exposta dos parafusos de ancoragem com um composto que não prenda, como cera, para evitar que a argamassa agarre os parafusos de ancoragem.

   Não use óleos ou cera líquida.
5. Se recomendado pelo fabricante da argamassa, cubra a superfície da fundação com um primário compatível.

Instalar a placa de base usando calços ou cunhas

Ferramentas requeridas:

- Dois conjuntos de calços ou cunhas para cada parafuso de fundação
- Dois níveis de maquinista
- Planilha do nivelamento da placa de base

Este procedimento é aplicável em placas de base fabricadas de aço e ferro fundido.

1. Se usar parafusos do tipo luva, encha com material de embalagem ou trapos para evitar que a argamassa entre nos furos dos parafusos.
2. Coloque os conjuntos de cunhas ou calços de cada lado do parafuso de fundação.

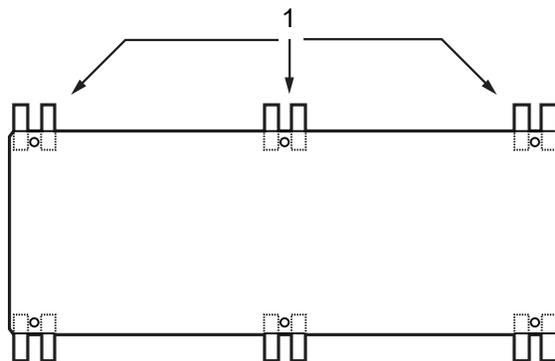
   Os conjuntos de cunhas devem ter uma altura entre 0,75 pol. (19 mm) e 1,50 pol. (38 mm).

1. Calços ou cunhas

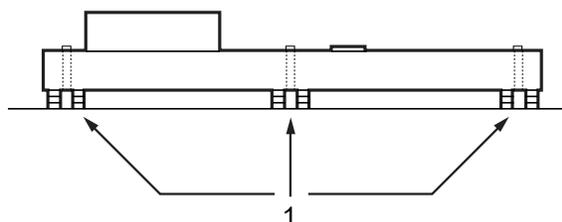
Figura 1: Vista superior

1. Calços ou cunhas

Figura 2: Vista lateral

3. Baixe cuidadosamente a placa de base para os parafusos de fundação.
4. Coloque os níveis de maquinista nos suportes de montagem do acionador, e os suportes de montagem da bomba.

NOTA: Remova toda a sujeira dos suportes de montagem, para ter certeza que obtém o nivelamento correto. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou em uma diminuição do desempenho.

5. Nivele a placa de base, longitudinalmente e transversalmente, adicionando ou removendo calços ou movendo as cunhas.

   As tolerâncias de nivelamento são as seguintes:

   - Uma diferença máxima de 0,125 pol. (3,2 mm) longitudinalmente.
   - Uma diferença máxima de 0,059 pol. (1,5 mm) transversalmente

   Você pode usar a folha de trabalho de nivelamento da placa de base quando efetua as leituras.
6. Aperte manualmente as porcas da fundação.

Instale a placa de base usando macacos de rosca

Ferramentas requeridas:

- Composto anti-gripagem
- Parafusos
- Suporte de barra
- Dois níveis de maquinista
- Planilha do nivelamento da placa de base

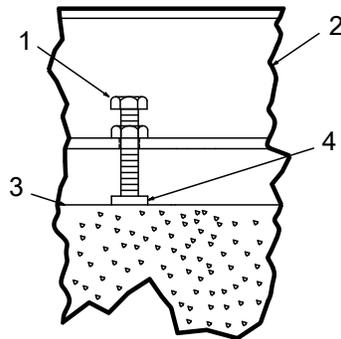
Este procedimento é aplicável na placa de base fabricada em aço e apresenta a vantagem da placa de base.

1. Aplique o composto de anti-gripagem nos parafusos.

   O composto facilita a remoção dos parafusos depois de você argamassar.
2. Baixe a placa de base cuidadosamente para os parafusos da fundação, e efetue as etapas a seguir:

   a) Corte as placas do suporte de barra e chanfre as extremidades das placas para reduzir as concentrações de tensão.

b) Coloque os pratos entre os parafusos e a superfície da fundação.
c) Use os quatro parafusos de nivelamento nos cantos para levantar a placa de base sobre a fundação.

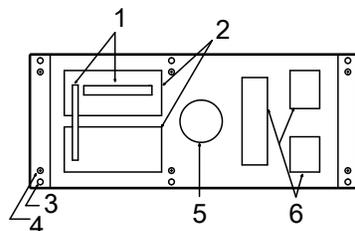
   Certifique-se de que a distância entre a placa de base e a superfície da fundação é entre 0,75 pol. (19 mm) e 1,50 pol. (38 mm).
d) Certifique-se de os parafusos do centro não toquem a superfície da fundação.

1. Parafuso
2. Placa de base
3. Fundação
4. Placa

3. Nivele os suportes de montagem do acionador:

NOTA: Remova toda a sujeira dos suportes de montagem, para ter certeza que obtém o nivelamento correto. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou em uma diminuição do desempenho.

a) Coloque um nível de maquinista longitudinal em um dos dois suportes.
b) Coloque o outro nível do maquinista nas extremidades dos dois suportes.
c) Nivele os suportes ajustando os quatro parafusos nos cantos.

   Certifique-se de que as leituras do nível do maquinista sejam o mais próximo possível do zero, longitudinalmente e transversalmente.

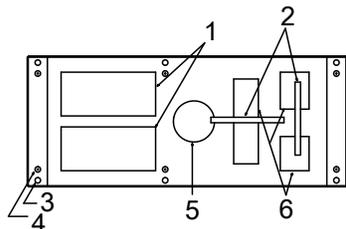
   Use a folha de trabalho de nivelamento da placa de base quando efetua as leituras.

1. Níveis do maquinista
2. Suportes de montagem do acionador
3. Parafusos de fundação
4. Parafusos
5. Orifício de argamassa
6. Suportes de montagem da bomba

4. Gire os parafusos centrais para baixo, para que eles assentem nas respectivas placas na superfície da fundação.
5. Nivele os suportes de montagem da bomba:

NOTA: Remova toda a sujeira dos suportes de montagem, para ter certeza que obtém o nivelamento correto. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou em uma diminuição do desempenho.

a) Coloque um nível de maquinista longitudinal em um dos dois suportes.
b) Coloque o outro nível no centro dos dois suportes.

c) Nivele os suportes ajustando os quatro parafusos nos cantos.

Certifique-se de que as leituras do nível do maquinista sejam o mais próximo possível do zero, longitudinalmente e transversalmente.

1. Suportes de montagem do acionador
2. Níveis do maquinista
3. Parafusos de fundação
4. Parafusos
5. Orifício de argamassa
6. Suportes de montagem da bomba

6. Aperte manualmente as porcas dos parafusos da fundação.
7. Verifique se os suportes de montagem do acionador estão nivelados, e ajuste os parafusos e os parafusos da fundação, se necessário.

   A medição de nível correta tem um máximo de 0,002 pol./pés (0,0167 mm/m).

Instalar a placa de base usando montagem por mola

NOTA: A placa de base montada em molas foi projetada apenas para suportar cargas de encanamento a partir da expansão térmica. Deve apoiar individualmente o encanamento de sucção e de descarga. Qualquer falha neste procedimento pode causar danos no equipamento.

Os suportes da fundação não são fornecidos com a placa de base. Certifique-se de que os suportes da fundação consistem de placas de aço inoxidável 316, que tenham um acabamento de superfície com 16-20 micro-polegadas.

Antes de iniciar este procedimento, certifique-se de que os suportes de fundação estejam corretamente instalados na fundação/chão (consulte as instruções do fabricante).

1. Coloque a placa de base em um suporte sobre a fundação/chão.

   Certifique-se de que existe espaço suficiente entre a placa de base e a fundação/chão para instalar as montagens com mola.
2. Instale a parte inferior do conjunto da mola:
   a) Aparafuse a porca de aperto inferior na viga de mola.
   b) Aparafuse a porca de ajuste inferior na viga de mola, na parte superior da porca de aperto.
   c) Defina a porca de ajuste inferior para a altura correta.

      A altura correta depende da distância requerida entre a fundação/chão e a placa de base.
   d) Coloque uma anilha, um anel de aperto, uma mola e mais um anel de aperto na porca de ajuste inferior.
3. Instale o conjunto da mola na placa de base:
   a) Insira a montagem de mola no orifício de ancoragem da placa de base, a partir de baixo.
   b) Coloque um anel de aperto, uma mola, outro anel de aperto e uma arruela na viga de mola.
   c) Aperte manualmente o conjunto de mola com a porca de ajuste superior.
4. Enrosque manualmente a porca de aperto superior na viga de mola.
5. Repita as etapas 2 a 4 para todos os conjuntos de molas.
6. Baixe a placa de base de modo que os conjuntos de mola se instalem nos suportes da fundação.
7. Nivele o placa de base e efetue os ajustes finais da altura:
   a) Desaperte as porcas de aperto superiores e as ajuste.
   b) Ajuste a altura e o nível da placa de base, movendo as porcas de ajuste inferiores.

c) Quando a placa de base estiver nivelada, aperte as porcas de ajuste superiores de modo que as molas superiores não se soltem nos anéis de aperto.

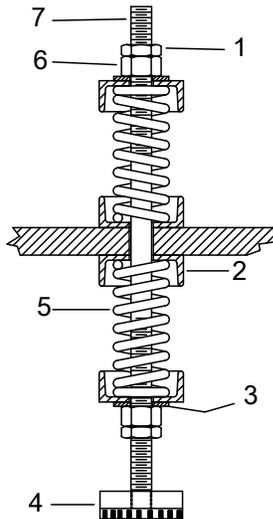
8. Aperte as porcas de aperto inferior e superior em cada conjunto de mola.

1. Porca de aperto superior
2. Anel de aperto
3. Arruela
4. Suportes da fundação
5. Mola
6. Porca de ajuste superior
7. Viga de mola

Figura 3: Exemplo de um conjunto de mola instalado

Instalar a placa de base usando montagem com suportes

NOTA: A placa de base montada em rabiças não foi projetada para suportar cargas de encanamento estático. Certifique-se de que apoia individualmente o encanamento de sucção e de descarga. Qualquer falha neste procedimento pode causar danos no equipamento.

1. Coloque a placa de base em um suporte sobre a fundação/chão.

   Certifique-se de que existe espaço suficiente entre a placa de base e a fundação/chão para instalar as rabiças.
2. Instale a parte inferior do conjunto do suporte:
   a) Aparafuse a porca de aperto inferior e ajuste a porca nas rabiças.
   b) Defina a porca de ajuste inferior para a altura correta.

      A altura correta depende da distância requerida entre a fundação/chão e a placa de base.
   c) Coloque uma arruela na porca de ajuste inferior.
3. Instale o conjunto do suporte na placa de base:
   a) Insira a montagem de rabiças no orifício de ancoragem da placa de base, a partir de baixo.
   b) Coloque uma anilha nas rabiças.
   c) Aperte manualmente o conjunto de rabiças com a porca de ajuste superior.
4. Aparafuse manualmente a porca de aperto superior nas rabiças.
5. Repita as etapas 2 a 4 para todos os conjuntos de suporte.
6. Baixe a placa de base de modo que as rabiças se instalem nos suportes da fundação.
7. Nivele o placa de base e efetue os ajustes finais da altura:
   a) Desaperte as porcas de aperto superiores e as ajuste.
   b) Ajuste a altura e o nível da placa de base, movendo as porcas de ajuste inferiores.
   c) Quando a placa de base estiver nivelada, aperte as porcas de ajuste superiores.

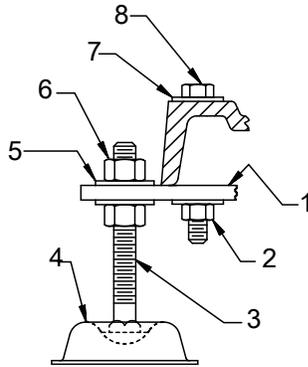
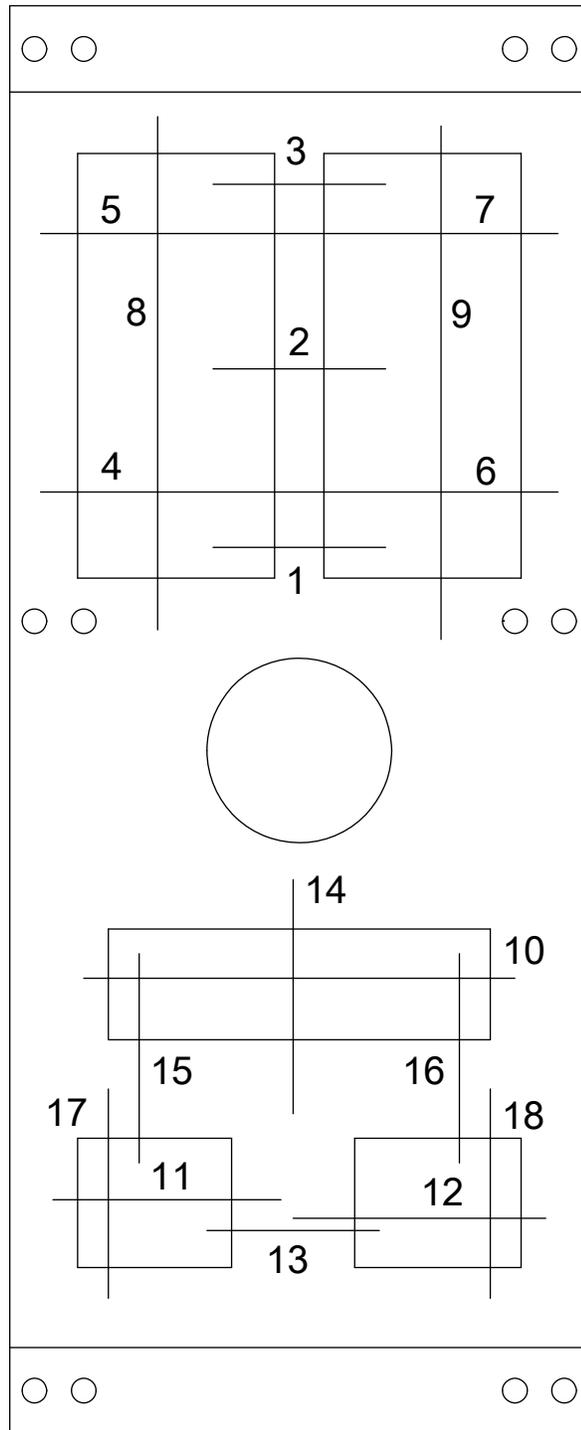
8. Aperte as porcas de aperto inferior e superior em cada rabiça.

1. Placa de montagem
2. Porca de montagem
3. Parafuso de rabiça
4. Suportes de fundação
5. Arruela
6. Porca de ajuste superior
7. Arruela de montagem
8. Parafuso de montagem

Figura 4: Exemplo de um conjunto de rabiças instalado

Planilha do nivelamento da placa de base

Medições de nível

1)____________________

2)____________________

3)____________________

4)____________________

5)____________________

6)____________________

7)____________________

8)____________________

9)____________________

10)____________________

11)____________________

12)____________________

13)____________________

14)____________________

15)____________________

16)____________________

17)____________________

18)____________________

Instalar a bomba, o acionador e o acoplamento

1. Monte e aperte a bomba na placa de base. Use os parafusos aplicáveis.
2. Monte o acionador na placa de base. Use os parafusos aplicáveis e aperte manualmente.
3. Instale o acoplamento.

   Veja as instruções de instalação do fabricante do acoplamento.

Alinhamento bomba para acionador

Precauções

ATENÇÃO:

- Siga os procedimentos de alinhamento do eixo para evitar uma falha catastrófica dos componentes de acionamento ou contato não intencional de peças giratórias. Siga os procedimentos da instalação do acoplamento e de operação do fabricante do acoplamento.
- Desligue sempre a corrente do acionador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção. Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves.

NOTA: O alinhamento adequado é da responsabilidade do instalador e do usuário da unidade. Verifique o alinhamento das unidades montadas em estrutura antes de colocar a unidade em funcionamento. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou em uma diminuição do desempenho.

Verificações de alinhamento

Quando executar as verificações de alinhamento

Você precisa efetuar verificações de alinhamento sob essas circunstâncias:

- A temperatura do processo é alterada.
- O encanamento é alterado.
- A bomba recebeu manutenção.

Tipos de verificações de alinhamento

Tipo de verificação	Quando é usado
Verificação de alinhamento inicial (alinhamento a frio)	Antes da operação quando a bomba e o acionador estão na temperatura ambiente.
Verificação de alinhamento final (alinhamento a quente)	Após a operação, quando a bomba e o acionador estão na temperatura de funcionamento.

Verificações de alinhamento inicial (alinhamento a frio)

Quando	Porque
Antes de encher com argamassa a placa de base	Assegura que o alinhamento pode ser consumado.
Depois de encher com argamassa a placa de base	Assegura que não houve alterações durante o processo de colocação da argamassa.
Depois de conectar o encanamento	Assegura que as tensões do tubo não alteraram o alinhamento. Caso tenha havido alterações, é preciso modificar o encanamento para remover as tensões do tubo nas flanges da bomba.

Verificações de alinhamento final (alinhamento a quente)

Quando	Porque
Após o primeiro uso	Assegura o alinhamento correto quando a bomba e o acionador estão na temperatura de funcionamento.
Periodicamente	Obedece aos procedimentos de operação da instalação.

Valores permitidos de indicador para verificações de alinhamento

NOTA: Os valores de leitura permitidos especificados são válidos somente à temperatura de funcionamento. Para as definições de arrefecimento, são permitidos outros valores. Você deve usar as tolerâncias corretas. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em desalinhamento e na confiabilidade reduzida da bomba.

IMPORTANTE

- Para motores elétricos, a definição do alinhamento vertical paralelo (frio) inicial do eixo do motor deve ser 0,002 a 0,004 pol. (0,05 a 0,10 mm) menor que o eixo da bomba.
- Para outros controladores como turbinas e motores, siga as recomendações do fabricante do controlador.

Quando indicadores a mostrador são usados para verificar o alinhamento final, a bomba e a unidade de acionamento estão corretamente alinhadas quando estas condições são verdade:

- O indicador total Runout apresenta um valor máximo de 0,002 pol. (0,05 mm) à temperatura de funcionamento.
- A tolerância do indicador é de 0,0005 pol./pol. (0,0127 mm/mm) da separação do indicador à temperatura de operação.

Definições a frio para o alinhamento vertical paralelo

Introdução

Esta seção mostra as definições preliminares recomendadas (rápidas) para as bombas controladas por motor elétrico com base em diferentes temperaturas do fluido bombeado. Consulte os fabricantes do acionador para obter as definições rápidas recomendadas para outros tipos de acionadores como, por exemplo, motores e turbinas de vapor.

NOTA: Para motores elétricos, a definição do eixo do motor deve ser 0,002–0,004 pol. (0,05–0,1 mm) inferior do que o eixo da bomba. Para outros acionadores, siga as recomendações do fabricante.

Definições recomendadas

Temperatura do bombeamento	Definição recomendada
50 ºF (10 ºC)	0,002 pol. (0,05 mm), baixo
150 ºF (65 ºC)	0,001 pol. (0,03 mm), alto
250 ºF (120 ºC)	0,005 pol. (0,12 mm), alto
350 ºF (175 ºC)	0,009 pol. (0,23 mm), alto
450 ºF (218 ºC)	0,013 pol. (0,33 mm), alto
550 ºF (228 ºC)	0,017 pol. (0,43 mm), alto
650 ºF (343 ºC)	0,021 pol. (0,53 mm), alto
700 ºF (371 ºC)	0,023 pol. (0,58 mm), alto

Diretrizes de medição do alinhamento

Diretriz	Explicação
Gire conjuntamente o semi-acoplamento da bomba e o semi-acoplamento do acionador de maneira que as hastes indicadoras tenham contato com os mesmos pontos no semi-acoplamento do acionador.	Evita a medição incorreta.
Mova ou calce somente o acionador para efetuar ajustes.	Evita a tensão nas instalações do encanamento.
Assegure que os parafusos de fixação da base do acionador estejam apertados quando efetuar as medições do indicador.	Isso mantém o acionador estacionário porque o movimento causa medições incorretas.
Assegure que os parafusos de fixação da base do acionador estejam soltos antes de efetuar correções de alinhamento.	Isso torna possível mover o acionador quando efetua correções do alinhamento.
Verifique o alinhamento novamente após quaisquer ajustes mecânicos.	Corrige quaisquer alinhamentos incorretos que um ajuste possa ter causado.

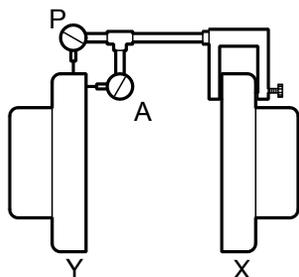
Instalar os comparadores para alinhamento

Você precisa ter dois comparadores para completar este procedimento.

1. Instale dois comparadores no meio acoplamento da bomba (X):
   a) Instale um indicador (P) de modo que o tirante do indicador fique em contato com o perímetro do meio acoplamento do acionador (Y).

      Este indicador é usado para medir o desalinhamento paralelo.

   b) Instale o outro indicador (A) de modo que o tirante do indicador fique em contato com a extremidade interna do meio acoplamento do acionador.

      Este indicador é usado para medir o desalinhamento angular.

2. Gire o meio acoplamento da bomba (X) para verificar se os indicadores estão em contato com o meio acoplamento do acionador (Y), mas não com o inferior exterior.
3. Ajuste os indicadores, se necessário.

Instruções de alinhamento da bomba para acionador

Efetue o alinhamento angular para uma correção vertical

1. Defina o indicador de alinhamento angular para zero na posição central superior (12 horas) do meio acoplamento do acionador (Y).
2. Gire o indicador para a posição central inferior (6 horas).
3. Registre a leitura do indicador.

Quando o valor da leitura for...	Então...
Negativo	Os meios acoplamentos estão mais afastados no fundo que no topo. Efetue uma destas etapas: • Adicione calços para aumentar os pés do acionador na extremidade do eixo. • Remova os calços na ordem para baixar os pés do acionador na outra extremidade.
Positivo	Os meiso acoplamentos estão mais próximos do fundo que do topo. Efetue uma destas etapas: • Remova os calços na ordem para baixar os pés do acionador na extremidade do eixo. • Adicione calços para aumentar os pés do acionador na outra extremidade.

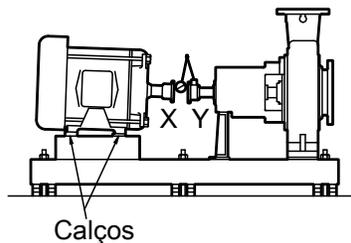



Figura 5: Vista lateral de um alinhamento vertical incorreto

4. Repita os passos anteriores até ser atingido o valor permitido de leitura.

Efetue o alinhamento angular para uma correção horizontal

1. Coloque o indicador de alinhamento angular (A) em zero no lado esquerdo do meio acoplamento do acionador (Y), 90º a partir da posição central superior (9 horas).
2. Gire o indicador através da posição central superior para o lado direito, 180º a partir da posição inicial (3 horas).
3. Registre a leitura do indicador.

Quando o valor da leitura for...	Então...
Negativo	Os meios acoplamentos estão mais afastados no lado direito do que no esquerdo. Efetue uma destas etapas: • Deslize a extremidade do eixo do acionador para a esquerda. • Deslize a extremidade oposta para a direita.
Positivo	Os meios acoplamentos estão mais próximos no lado direito do que no esquerdo. Efetue uma destas etapas: • Deslize a extremidade do eixo do acionador para a direita. • Deslize a extremidade oposta para a esquerda.

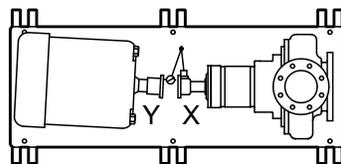



Figura 6: Vista superior de um alinhamento horizontal incorreto

4. Repita os passos anteriores até ser atingido o valor permitido de leitura.

Efetue o alinhamento paralelo para uma correção vertical

Antes de iniciar este procedimento, certifique-se de que os comparadores estejam devidamente configurados.

Uma unidade está no alinhamento paralelo quando o indicador paralelo (P) não varia mais que 0,002 pol. (0,05 mm) conforme medido nos quatro pontos afastados 90 º na temperatura de operação.

1. Defina o indicador de alinhamento paralelo para zero na posição central superior (12 horas) do meio acoplamento do acionador.
2. Gire o indicador para a posição central inferior (6 horas).
3. Registre a leitura do indicador.

Quando o valor da leitura for...	Então...
Negativo	O meio acoplamento da bomba (X) é menor que o meio acoplamento do acionador (Y). Remova calços com uma espessura igual a metade do valor de leitura do indicador, sob cada pé do acionador.
Positivo	O meio acoplamento da bomba (X) é maior que o meio acoplamento do acionador. Adicione calços com uma espessura igual a metade do valor de leitura do indicador, para cada pé do acionador.

NOTA:

Você deve usar uma quantidade igual de calços com cada acionador, de modo a evitar o desalinhamento. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos no equipamento ou em uma diminuição do desempenho.

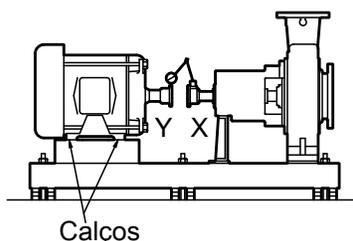



Figura 7: Vista lateral de um alinhamento vertical incorreto

4. Repita os passos anteriores até ser atingido o valor permitido de leitura.

NOTA: Os valores de leitura permitidos especificados são válidos somente à temperatura de funcionamento. Para as definições de arrefecimento, são permitidos outros valores. Você deve usar as tolerâncias corretas. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em desalinhamento e na confiabilidade reduzida da bomba.

Efetue o alinhamento paralelo para uma correção horizontal

Uma unidade está no alinhamento paralelo quando o indicador paralelo (P) não varia mais que 0,002 pol. (0,05 mm) conforme medido nos quatro pontos afastados 90º na temperatura de operação.

1. Coloque o indicador de alinhamento paralelo em zero no lado esquerdo do meio acoplamento do acionador (Y), 90º a partir da posição central superior (9 horas).
2. Gire o indicador através da posição central superior para o lado direito, 180º a partir da posição inicial (3 horas).
3. Registre a leitura do indicador.

Quando o valor da leitura for...	Então...
Negativo	O meio acoplamento do acionador está para a esquerda do meio acoplamento da bomba.
Positivo	O meio acoplamento do acionador está para a direita do meio acoplamento da bomba.

4. Deslize cuidadosamente o acionador na direção apropriada.

NOTA: Certifique-se de que desliza o acionador de forma igual. Qualquer falha neste procedimento pode afetar negativamente a correção angular horizontal.

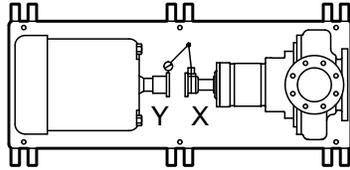



Figura 8: Vista superior de um alinhamento horizontal incorreto

5. Repita os passos anteriores até ser atingido o valor permitido de leitura.

NOTA: Os valores de leitura permitidos especificados são válidos somente à temperatura de funcionamento. Para as definições de arrefecimento, são permitidos outros valores. Você deve usar as tolerâncias corretas. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em desalinhamento e na confiabilidade reduzida da bomba.

Efetue o alinhamento completo para uma correção vertical

Uma unidade está no alinhamento completo quando o indicador angular (A) e o indicador paralelo (P) não variam mais de 0,002 pol. (0,05 mm), como medido nos quatro pontos afastados 90°.

1. Defina os comparadores angular e paralelo para zero na posição central superior (12 horas) do meio acoplamento do acionador (Y).
2. Gire os indicadores para a posição central inferior (6 horas).
3. Registre as leituras do indicador.
4. Efetue as correções conforme as instruções separadas para o alinhamento angular e paralelo, até obter os valores permitidos de leitura.

Efetue o alinhamento completo para uma correção horizontal

Uma unidade está no alinhamento completo quando o indicador angular (A) e o indicador paralelo (P) não variam mais de 0,002 pol. (0,05 mm), como medido nos quatro pontos afastados 90°.

1. Coloque os comparadores angular e paralelo em zero no lado esquerdo do meio acoplamento do acionador (Y), 90° a partir da posição topo-central (9 horas).
2. Gire os indicadores através da posição central superior para o lado direito, 180° a partir da posição inicial (3 horas).
3. Registre as leituras do indicador.
4. Efetue as correções conforme as instruções separadas para o alinhamento angular e paralelo, até obter os valores permitidos de leitura.

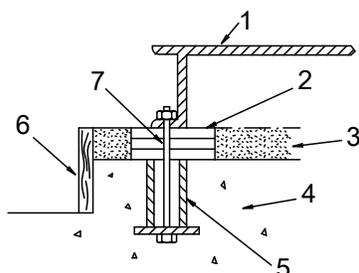
Argamassar a placa de base

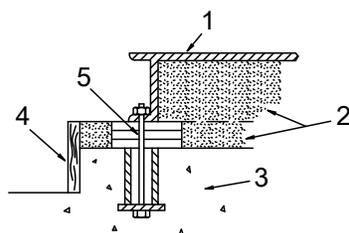
Equipamento requerido:

- Limpadores: Não use limpadores à base de óleo, porque impedirá a argamasse de ligar. Veja as instruções fornecidas pelo fabricante da argamassa.
- Argamassa: É recomendada argamassa sem retração.

NOTA: É assumido que o instalador que fixa com argamassa a placa de base conhece os métodos aceitáveis. Os procedimentos mais detalhados estão descritos em várias publicações, incluindo API Standard 610, 10th Edition, Appendix L; API RP 686, Capítulo 5; e outros padrões da indústria.

1. Limpe todas as áreas da placa de base que irão estar em contato com a argamassa.
2. Construa um dique ao redor da fundação.
3. Molhe cuidadosamente a fundação que irá entrar em contato com a argamassa.
4. Coloque a argamassa através do respectivo orifício na placa de base, até o nível do dique.

   Quando colocar argamassa, remova as bolhas de ar usando um dos métodos a seguir:
   - Agite com um vibrador.
   - Bombeie a argamassa para o local.
5. Deixe a argamassa assentar.

1. Placa de base
2. Calços ou cunhas
3. Argamassa
4. Fundação
5. Luva
6. Dique
7. Parafuso

6. Preencha o resto da placa de base com argamassa, e deixe-a assentar durante ao menos 48 horas.

1. Placa de base
2. Argamassa
3. Fundação
4. Dique
5. Parafuso

7. Retire os parafusos de nivelamento depois da argamassa endurecer para remover todos os pontos de tensão.
8. Aperte os parafusos da fundação.
9. Certifique-se de que o tratamento do betão está conforme a norma DIN 1045.

Listas de verificação do encanamento

Lista de verificação geral do encanamento

Precauções

CUIDADO:

- Nunca coloque a tubagem em posição usando força nas conexões com rebordo da bomba. Isso pode causar tensões perigosas na unidade e um alinhamento incorreto entre a bomba e o acionador. A tensão do encanamento afetará de forma adversa a operação da bomba, resultando em lesões e danos no equipamento.
- Varie a capacidade com a válvula reguladora na linha de descarga. Nunca estrangule o escoamento pelo lado da sucção. Isso pode resultar em perda de desempenho, criação de calor inesperada e danos ao equipamento.

NOTA:

As cargas de flange do sistema de tubos, incluindo as da expansão térmica dos tubos, não devem exceder os limites da bomba. Pode ocorrer deformação da carcaça em contato com peças rotativas, o que pode provocar uma geração excessiva de calor, fagulhas e falha prematura.

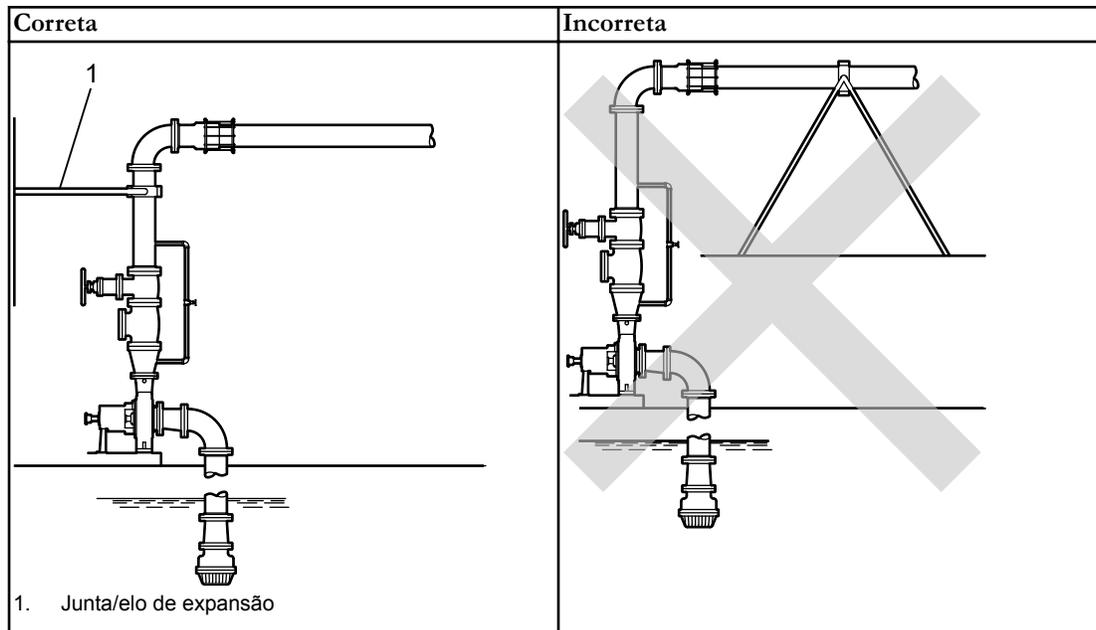
Diretrizes do encanamento

As diretrizes para o encanamento são fornecidas nos "Hydraulic Institute Standards" (Padrões do Instituto de Hidráulica) disponíveis no Hydraulic Institute, 9 Sylvan Way, Parsippany, NJ 07054-3802. Você precisa revisar este documento antes de instalar a bomba.

Lista de verificação

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se todas as tubagens são suportadas independentemente da, e alinhadas naturalmente com a, manilha da bomba.	Isto ajuda a evitar: • Tensão na bomba • Desalinhamento entre a bomba e a unidade de acionamento • Desgaste dos mancais e acoplamentos da bomba • Desgaste dos mancais, vedantes e eixos da bomba	
Mantenha o encanamento o mais curto possível.	Isto ajuda a minimizar as perdas por fricção.	
Verifique se apenas as conexões necessárias são usadas.	Isto ajuda a minimizar as perdas por fricção.	
Não conecte o encanamento na bomba até: • A argamassa da placa de base ou sub-base ter endurecido. • Os parafusos de fixação da bomba e do acionador estarem apertados.	—	
Certifique-se de que todos as juntas e conexões do encanamento estejam herméticas.	Isso evita que o ar entre no sistema de encanamento ou vazamentos que ocorrem durante a operação.	
Se a bomba processar fluidos corrosivos, certifique-se de que o encanamento lhe permite descarregar o líquido antes de remover a bomba.	—	

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Se a bomba trabalhar com líquidos a temperaturas elevadas, certifique-se de que as juntas e olhais de expansão estejam devidamente instalados.	Isto ajuda a evitar o desalinhamento devido à expansão linear do encanamento.	

Exemplo: Instalação para expansão

Cargas e torques permitidos nos bocais da bomba

Projeto da tubulação de sucção e descarga

A tubulação de sucção e descarga precisa ser projetada de modo que um número mínimo de forças afete a bomba. Não exceda os valores de força e torque mostrados na tabela a seguir. Os valores são válidos para a operação da bomba ou para quando ela está ociosa.

Sobre os dados na tabela

Os dados na tabela a seguir têm as seguintes características:

- Os dados estão em conformidade com a Recomendação Europump para bombas, de acordo com a norma ISO 5199.
- Os dados são válidos somente para cargas de tubulação estáticas.
- Os valores são válidos para unidades de bombas com estruturas de base IC padrão (sem argamassa).
- Todos os valores se referem a materiais padrão das normas EN-GJS400-18LT e 1,4408.

Cargas e torques permitidos nos bocais da bomba

Estas cargas e torques de bocal seguem as recomendações da Europump para esta bomba, de acordo com as normas ISO 5199.

Notas da tabela:

- Os dados de forças e torques são válidos somente para cargas de tubulação estáticas.
- Os valores nestas tabelas são válidos para unidades de bomba com estruturas de base IC padrão (sem argamassa).
- Todos os valores de forças e torques se referem a materiais padrão das normas EN-GJS400-18LT e 1,4408.

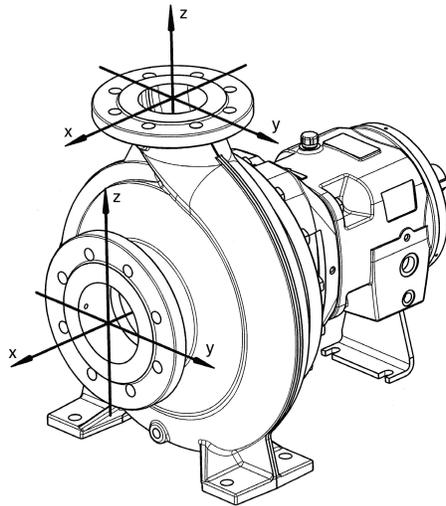



Tabela 1: Bocal de sucção

Tamanhos	ØDN	Forças em lbf (N)				Torques em pés-lb (Nm)			
		Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	ΣM
40-25-160	40	198 (880)	173 (770)	157 (700)	308 (1.370)	663 (900)	465 (630)	546 (740)	981 (1.330)
40-25-200	40	198 (880)	173 (770)	157 (700)	308 (1.370)	663 (900)	465 (630)	546 (740)	981 (1.330)
40-25-250	40	198 (880)	173 (770)	157 (700)	308 (1.370)	663 (900)	465 (630)	546 (740)	981 (1.330)
50-32-160	50	259 (1.150)	236 (1.050)	214 (950)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
50-32-200	50	259 (1.150)	236 (1.050)	214 (950)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
50-32-250	50	259 (1.150)	236 (1.050)	214 (950)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
50-32-315	50	259 (1.150)	236 (1.050)	214 (950)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
65-40-160	65	330 (1.470)	292 (1.300)	270 (1.200)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)
65-40-200	65	330 (1.470)	292 (1.300)	270 (1.200)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)
65-40-250	65	330 (1.470)	292 (1.300)	270 (1.200)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)
65-40-315	65	330 (1.470)	292 (1.300)	270 (1.200)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)
80-50-160	80	393 (1.750)	355 (1.580)	324 (1.440)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
80-50-200	80	393 (1.750)	355 (1.580)	324 (1.440)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
80-50-250	80	393 (1.750)	355 (1.580)	324 (1.440)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
80-50-315	80	393 (1.750)	355 (1.580)	324 (1.440)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
100-65-160	100	528 (2.350)	472 (2.100)	427 (1.900)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)
100-65-200	100	528 (2.350)	472 (2.100)	427 (1.900)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)
100-65-250	100	528 (2.350)	472 (2.100)	427 (1.900)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)
100-65-315	100	528 (2.350)	472 (2.100)	427 (1.900)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)
125-80-160	125	622 (2.765)	559 (2.485)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)

Tamanhos	ØDN	Forças em lbf (N)				Torques em pés-lb (Nm)			
		Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	ΣM
125-80-200	125	622 (2.765)	559 (2.485)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
125-80-250	125	622 (2.765)	559 (2.485)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
125-80-315	125	622 (2.765)	559 (2.485)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
125-80-400	125	622 (2.765)	559 (2.485)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
125-100-200	125	622 (2.750)	562 (2.500)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
125-100-250	125	622 (2.750)	562 (2.500)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
125-100-315	125	622 (2.750)	562 (2.500)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
125-100-400	125	622 (2.750)	562 (2.500)	504 (2.240)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
150-125-250	150	787 (3.500)	708 (3.150)	641 (2.850)	1.236 (5.500)	1.291 (1.750)	907 (1.230)	1.069 (1.450)	1.888 (2.560)
150-125-315	150	787 (3.500)	708 (3.150)	641 (2.850)	1.236 (5.500)	1.291 (1.750)	907 (1.230)	1.069 (1.450)	1.888 (2.560)
150-125-400	150	787 (3.500)	708 (3.150)	641 (2.850)	1.236 (5.500)	1.291 (1.750)	907 (1.230)	1.069 (1.450)	1.888 (2.560)
200-150-250	200	1.057 (4.700)	944 (4.200)	850 (3.780)	1.652 (7.350)	1.682 (2.280)	1.187 (1.610)	1.364 (1.850)	2.471 (3.350)
200-150-315	200	1.057 (4.700)	944 (4.200)	850 (3.780)	1.652 (7.350)	1.682 (2.280)	1.187 (1.610)	1.364 (1.850)	2.471 (3.350)
200-150-400	200	1.057 (4.700)	944 (4.200)	850 (3.780)	1.652 (7.350)	1.682 (2.280)	1.187 (1.610)	1.364 (1.850)	2.471 (3.350)

Tabela 2: Bocal de descarga

Tamanhos	ØDN	Forças em lbf (N)				Torques em pés-lb (Nm)			
		Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	ΣM
40-25-160	25	119 (530)	110 (490)	135 (600)	207 (920)	465 (630)	310 (420)	361 (490)	679 (920)
40-25-200	25	119 (530)	110 (490)	135 (600)	207 (920)	465 (630)	310 (420)	361 (490)	679 (920)
40-25-250	25	119 (530)	110 (490)	135 (600)	207 (920)	465 (630)	310 (420)	361 (490)	679 (920)
50-32-160	32	142 (630)	135 (600)	166 (740)	261 (1.160)	568 (770)	391 (530)	443 (600)	826 (1.120)
50-32-200	32	142 (630)	135 (600)	166 (740)	261 (1.160)	568 (770)	391 (530)	443 (600)	826 (1.120)
50-32-250	32	142 (630)	135 (600)	166 (740)	261 (1.160)	568 (770)	391 (530)	443 (600)	826 (1.120)
50-32-315	32	142 (630)	135 (600)	166 (740)	261 (1.160)	568 (770)	391 (530)	443 (600)	826 (1.120)
65-40-160	40	173 (770)	157 (700)	198 (880)	308 (1.370)	664 (900)	465 (630)	546 (740)	981 (1.330)
65-40-200	40	173 (770)	157 (700)	198 (880)	308 (1.370)	664 (900)	465 (630)	546 (740)	981 (1.330)
65-40-250	40	173 (770)	157 (700)	198 (880)	308 (1.370)	664 (900)	465 (630)	546 (740)	981 (1.330)
65-40-315	40	173 (770)	157 (700)	198 (880)	308 (1.370)	664 (900)	465 (630)	546 (740)	981 (1.330)
80-50-160	50	236 (1.050)	214 (950)	259 (1.150)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
80-50-200	50	236 (1.050)	214 (950)	259 (1.150)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
80-50-250	50	236 (1.050)	214 (950)	259 (1.150)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
80-50-315	50	236 (1.050)	214 (950)	259 (1.150)	409 (1.820)	723 (980)	516 (700)	590 (800)	1.069 (1.450)
100-65-160	65	292 (1.300)	270 (1.200)	330 (1.470)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)
100-65-200	65	292 (1.300)	270 (1.200)	330 (1.470)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)
100-65-250	65	292 (1.300)	270 (1.200)	330 (1.470)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)
100-65-315	65	292 (1.300)	270 (1.200)	330 (1.470)	517 (2.300)	774 (1.050)	568 (770)	620 (840)	1.143 (1.550)
125-80-160	80	355 (1.580)	324 (1.440)	393 (1.750)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
125-80-200	80	355 (1.580)	324 (1.440)	393 (1.750)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
125-80-250	80	355 (1.580)	324 (1.440)	393 (1.750)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
125-80-315	80	355 (1.580)	324 (1.440)	393 (1.750)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)

Tamanhos	ØDN	Forças em lbf (N)				Torques em pés-lb (Nm)			
		Fx	Fy	Fz	ΣF	Mx	My	Mz	ΣM
125-80-400	80	355 (1.580)	324 (1.440)	393 (1.750)	620 (2.760)	826 (1.120)	590 (800)	671 (910)	1.217 (1.650)
125-100-200	100	472 (2.100)	427 (1.900)	528 (2.350)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)
125-100-250	100	472 (2.100)	427 (1.900)	528 (2.350)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)
125-100-315	100	472 (2.100)	427 (1.900)	528 (2.350)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)
125-100-400	100	472 (2.100)	427 (1.900)	528 (2.350)	825 (3.670)	907 (1.230)	649 (880)	752 (1.020)	1.342 (1.820)
150-125-250	125	562 (2.500)	504 (2.240)	618 (2.750)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
150-125-315	125	562 (2.500)	504 (2.240)	618 (2.750)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
150-125-400	125	562 (2.500)	504 (2.240)	618 (2.750)	978 (4.350)	1.084 (1.470)	774 (1.050)	981 (1.330)	1.578 (2.140)
200-150-250	150	708 (3.150)	641 (2.850)	787 (3.500)	1.236 (5.500)	1.291 (1.750)	907 (1.230)	1.069 (1.450)	1.888 (2.560)
200-150-315	150	708 (3.150)	641 (2.850)	787 (3.500)	1.236 (5.500)	1.291 (1.750)	907 (1.230)	1.069 (1.450)	1.888 (2.560)
200-150-400	150	708 (3.150)	641 (2.850)	787 (3.500)	1.236 (5.500)	1.291 (1.750)	907 (1.230)	1.069 (1.450)	1.888 (2.560)

Lista de verificação do encanamento de sução

Referência da curva de desempenho

CUIDADO:

Varie a capacidade com a válvula reguladora na linha de descarga. Nunca estrangule o escoamento pelo lado da sucção. Isso pode resultar em perda de desempenho, criação de calor inesperada e danos ao equipamento.

A NPSH disponível (NPSH $_A$) deve sempre ser superior à NPSH exigida ($NPSH_R$) conforme mostrado na curva de desempenho publicada da bomba.

Verificações do encanamento de sução

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se a distância entre o flange de entrada da bomba e o cotovelo mais aproximado é, ao menos, cinco diâmetros do tubo.	Isto minimiza o risco de cavitação na entrada de seção da bomba devido a turbulência. Veja as ilustrações da seção Exemplo.	
Verifique se os cotovelos, em geral, não têm bordas cortantes.	Veja as ilustrações da seção Exemplo.	
Verifique se o encanamento de sução é uma ou duas vezes maior que a entrada de sução da bomba. Instale um redutor excêntrico entre a entrada da bomba e o encanamento de sução.	O encanamento de sução nunca deve ter um diâmetro menor que a entrada de sução da bomba. Veja as ilustrações da seção Exemplo.	
Verifique se o redutor excêntrico no flange de sução da bomba possui as propriedades a seguir: • Lado inclinado para baixo • Lado horizontal no topo	Veja as ilustrações de exemplo.	
Se os ralos ou as campânulas de sução forem usados verifique que têm, pelo menos, três vezes a área do encanamento de sução.	Os ralos de sução ajudam a evitar as obstruções. São recomendados orifícios de rede com um diâmetro mínimo de 1/16 pol. (1,6 mm).	
Se mais do que uma bomba funcionar a partir da mesma fonte de líquido, certifique-se de que sejam usadas linhas separadas do encanamento de sução para cada bomba.	Esta recomendação o ajuda a atingir um desempenho da bomba mais elevado.	
Se necessário, certifique-se de que o encanamento de sução inclua uma válvula de drenagem e que ela esteja corretamente instalada.	—	

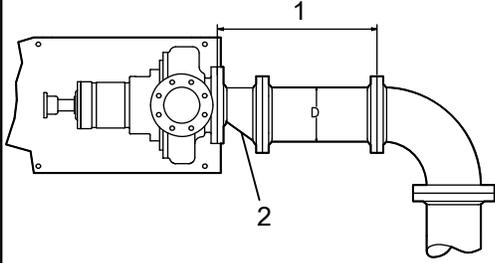
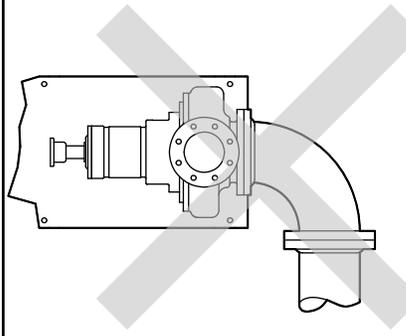
Fonte de líquido abaixo da bomba

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Certifique-se de que o encanamento de sução não apresente qualquer bolsa de ar.	Isto ajuda a evitar a ocorrência de ar e de cavitação na entrada da bomba.	
Verifique se o encanamento de sução está inclinado para cima a partir da fonte de líquido para a entrada da bomba.	—	
Se a bomba não apresenta escorvamento automático, verifique se está instalado um dispositivo de escorvamento da bomba.	Use uma válvula de pé com um diâmetro equivalente a, pelo menos, o diâmetro do encanamento de sucção.	

Fonte de líquido acima da bomba

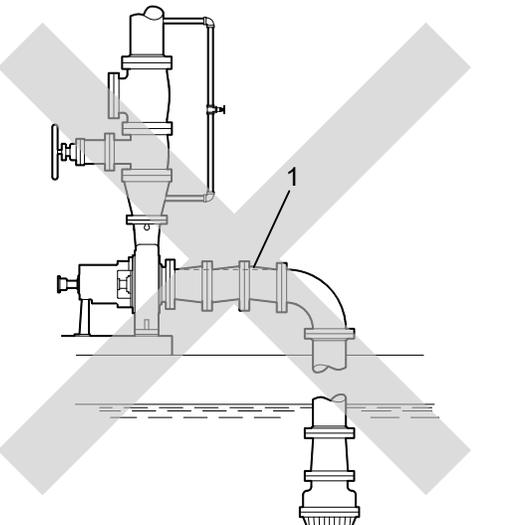
Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Certifique-se de que esteja instalada uma válvula de isolamento no encanamento de sução a uma distância de, ao menos, duas vezes o diâmetro do tubo da entrada de sução.	Isto permite que você feche a linha durante a inspeção e manutenção da bomba. Não use a válvula de isolamento para estrangular a bomba. O estrangulamento pode causar estes problemas: • Perda de escorvamento • Temperaturas excessivas • Danos na bomba • Anulação da garantia	
Certifique-se de que o encanamento de sução não apresente qualquer bolsa de ar.	Isto ajuda a evitar a ocorrência de ar e de cavitação na entrada da bomba.	
Verifique se a tubagem está nivelada ou inclinada para baixo a partir da fonte de líquido.	—	
Certifique-se de que nenhum componente da tubagem de sução ultrapassa a parte inferior do flange de sução da bomba.	—	
Certifique-se de que a tubagem de sução esteja devidamente submersa abaixo da superfície da fonte de líquido.	Isto evita que o ar entre na bomba através de um vórtice de sução.	

Exemplo: Cotovelo fecha a entrada de sucção da bomba

Correta	Incorreta
A distância correta entre o flange de entrada da bomba e o cotovelo mais aproximado deve ser, ao menos, cinco diâmetros do tubo.	

1. Distância suficiente para evitar a cavitação
2. Redutor excêntrico com um topo de nível

Exemplo: Equipamento do encanamento de sução

Correta:

1. Tubagem de sução inclinada para cima a partir da origem do líquido
2. Cotovelo de raio comprido
3. Ralo
4. Válvula de pé
5. Redutor excêntrico com um topo de nível

Incorreta:

1. Bolsa de ar, devido ao facto do redutor excêntrico não ser usado, e porque a tubagem de sução não se inclinar gradualmente para cima a partir da fonte de líquido

Lista de verificação do encanamento de descarga

Lista de verificação

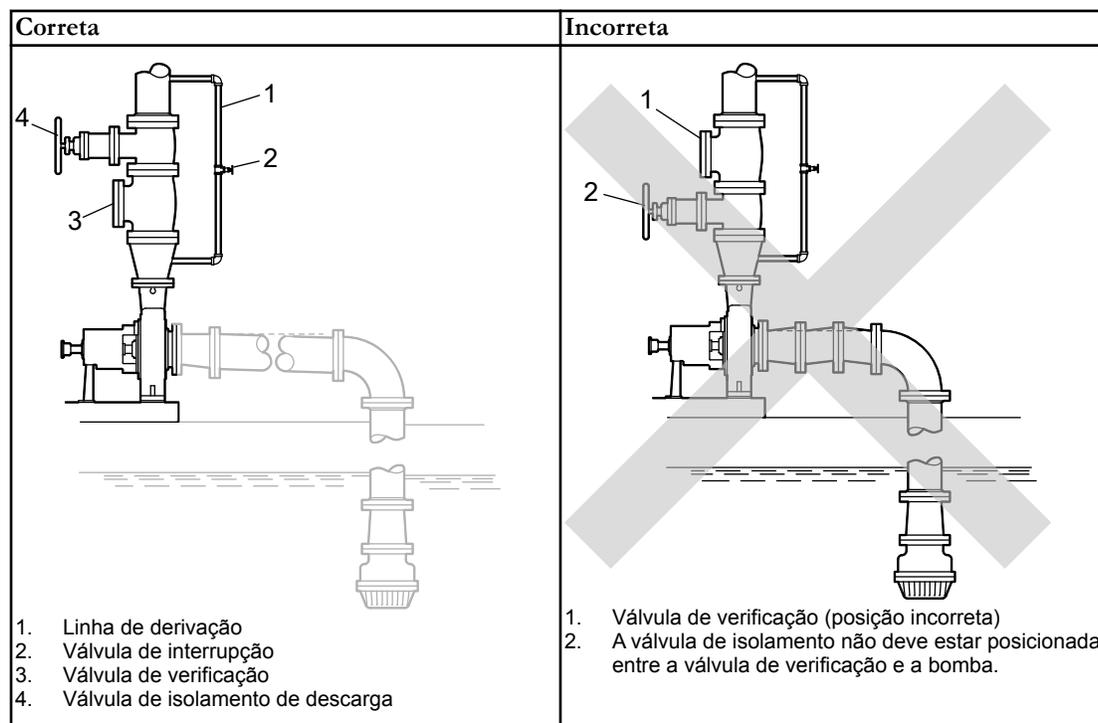
Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se há uma válvula de isolamento instalada na linha de descarga.	A válvula de isolamento é requerida para: • Escorvar • Regulação do fluxo • Inspeção e manutenção da bomba Veja o exemplo: Descarga do equipamento de encanamento para ilustrações.	
Verifique se há uma válvula de verificação instalada na linha de descarga, entre a válvula de isolamento e a saída de descarga da bomba.	O local entre a válvula de isolamento e a bomba permite a inspeção da válvula de verificação. A válvula de verificação previne danos à bomba e à vedação devidos ao fluxo de retorno através da bomba, quando a unidade de acionamento está desligada. É usada também para reter o fluxo de líquido. Veja o exemplo: Descarga do equipamento de encanamento para ilustrações.	
Se são utilizados incrementadores, verifique se estão instalados entre a bomba e a válvula de verificação.	Veja o exemplo: Descarga do equipamento de encanamento para ilustrações.	
Se há válvulas de fechamento rápido instaladas no sistema, verifique se são utilizados dispositivos de amortecimento.	Isso protege a bomba de surtos e do martelo hidráulico.	

Exemplo: encanamento de descarga

Correta:

1. Linha de derivação
2. Válvula de interrupção
3. Válvula de verificação
4. Válvula de isolamento de descarga

Incorreta:

1. Válvula de verificação (posição incorreta)
2. A válvula de isolamento não deve estar posicionada entre a válvula de verificação e a bomba.

Considerações sobre o encanamento de bypass

Quando usar uma linha de bypass

Forneça uma linha de bypass que necessite de operação com fluxos reduzidos durante períodos de tempo prolongados. Conecte uma linha de bypass a partir do lado da descarga (antes de qualquer válvula) para a origem da sucção.

Quando instalar um orifício de fluxo mínimo

Você pode redimensionar e instalar um orifício de fluxo mínimo em uma linha de bypass para evitar fluxos excessivos de bypass. Consulte seu representante da ITT para obter ajuda no dimensionamento do orifício de fluxo mínimo.

Quando um orifício de fluxo mínimo não está disponível

Considere o uso de uma válvula de controle de recirculação automática ou válvula operada por solenóide, se não é possível um bypass constante (orifício de fluxo mínimo).

Lista de verificação do encanamento auxiliar

Precauções

ATENÇÃO:

- Os sistemas de resfriamento, como os de lubrificação dos mancais e vedantes mecânicos, devem estar funcionando corretamente para evitar excesso de criação de calor, faíscas e falha prematura.
- Os sistemas de vedação que não são auto-purgantes ou auto-ventilados, como o plano 23, precisam de ventilação manual antes do funcionamento. Qualquer falha neste procedimento pode causar excesso de calor e falha no vedante.

NOTA:

O vedante mecânico deve ter um sistema de descarga de vedante apropriado. Caso contrário, podem ocorrer excesso de calor ou falha do vedante.

Quando instalar

Você pode precisar instalar encanamento auxiliar para resfriamento dos mancais, resfriamento da tampa da câmera de selagem, descarga do selo mecânico ou outros recursos especiais fornecidos com a bomba. Consulte a folha de dados da bomba para obter as recomendações específicas do encanamento auxiliar.

Lista de verificação

Verificar	Explicação/ comentário	Verificado
Verifique se o fluxo mínimo para cada componente é 1 gpm (4 lpm). Se for fornecido resfriamento do mancal e da tampa da câmera de selagem, então o encanamento auxiliar precisa fluir a 2 gpm (8 lpm).	–	
Verifique se a pressão da água de resfriamento não excede 100 psig (7 kg/ cm^2).	–	

Lista de verificação de encanamento final

Verificar	Explicação/comentário	Verificado
Verifique se o eixo gira sem problemas.	Gire manualmente o eixo. Certifique-se de que não exista fricção que possa causar excesso de calor ou chispas.	
Verifique novamente o alinhamento para ter certeza que a tensão do tubo não causou desalinhamento.	Se a tensão do tubo existe, então corrija o encanamento.	

Colocação em funcionamento, Iniciar, Operação e Desligamento

Preparação para arranque

ATENÇÃO:

- Se não seguir estas precauções antes de iniciar a bomba irá causar lesões graves e avaria do equipamento.
- Não coloque a bomba para funcionar abaixo dos fluxos nominais mínimos, ou com as válvulas de sucção e descarga fechadas. Estas condições podem criar uma situação explosiva devido à vaporização do fluido bombeado, e podem levar rapidamente à falha da bomba e a lesões.
- Nunca funcione com a bomba sem a proteção de acoplamento devidamente instalada.
- Desligue sempre a corrente do acionador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção. Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves.
- O funcionamento da bomba em rotação inversa pode resultar no contato das peças metálicas, criação de calor e quebra da contenção.

Precauções

NOTA:

- Verifique as configurações do acionador antes de ligar a bomba.
- Certifique-se de que a taxa de aquecimento não excede 2,5°F (1,4°C) por minuto.

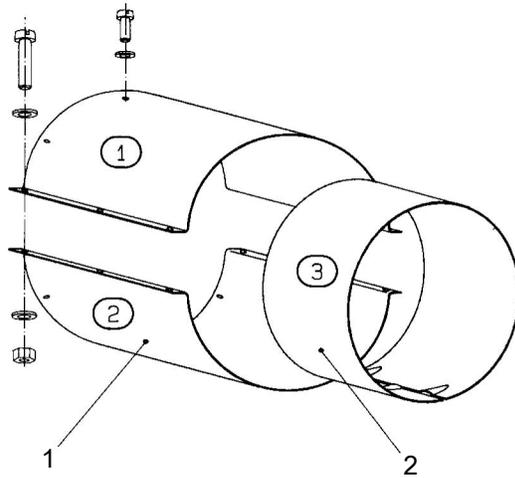
Deve seguir essas precauções antes de colocar a bomba a funcionar:

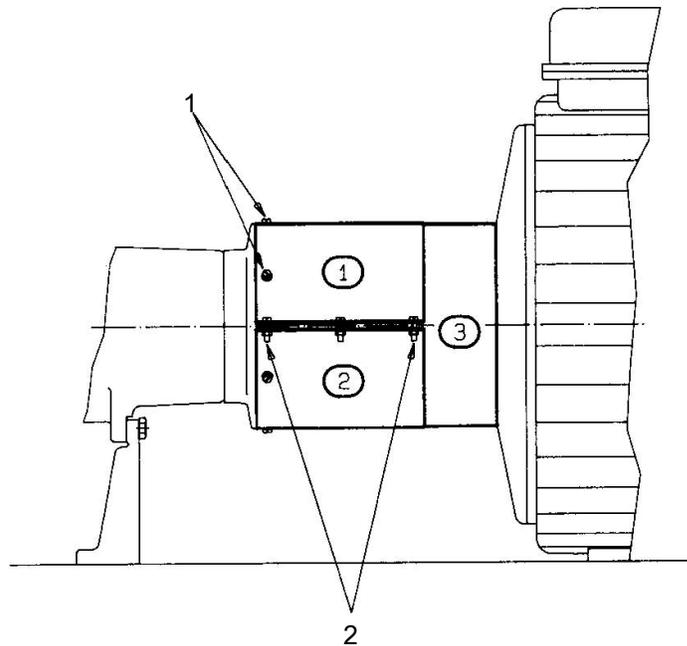
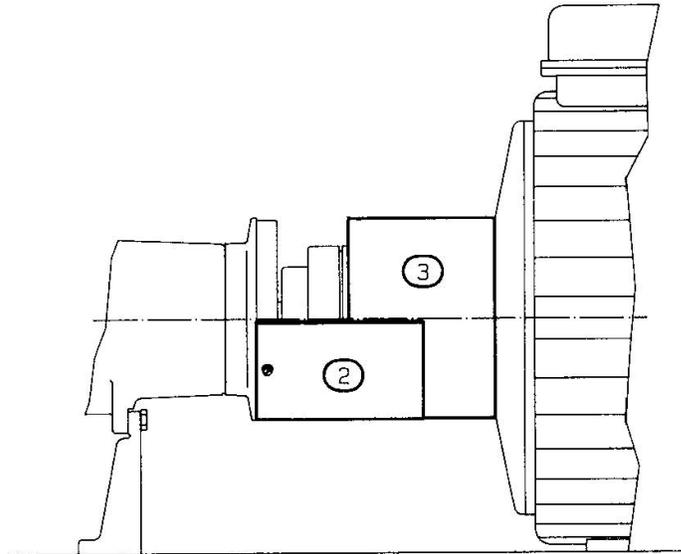
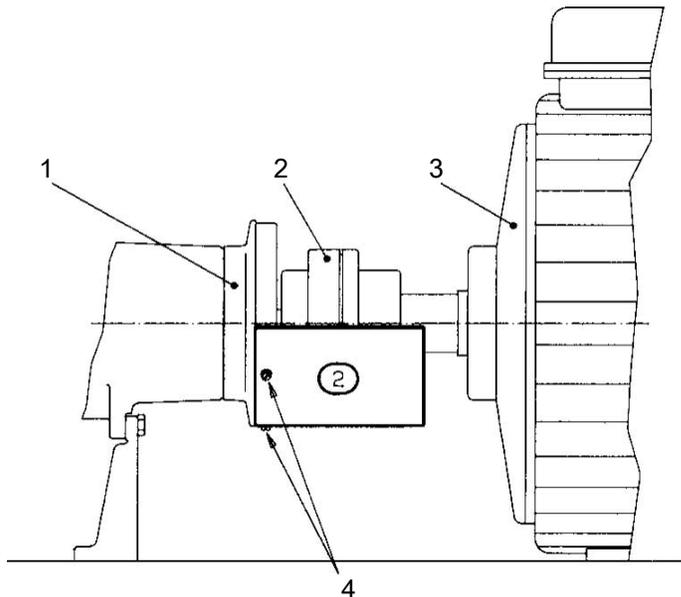
- Lave e limpe cuidadosamente o sistema para remover os detritos no sistema de encanamento, de modo a evitar falhas prematuras no arranque inicial.
- Instale acionadores de velocidade variável para velocidade nominal, o mais rápido possível.
- Coloque a funcionar uma bomba nova ou reconstruída a uma velocidade que proporcione um fluxo suficiente para lavar e resfriar as superfícies de funcionamento fechado do casquilho da caixa de espanque.
- Se as temperaturas do fluido bombeado excederem 93°C, aqueça a bomba antes do funcionamento. Faça circular uma pequena quantidade de fluido através da bomba até a temperatura do compartimento atingir 38°C da temperatura do fluido.

No arranque inicial, não ajuste os acionadores de velocidade variável nem altere as definições do acionador de velocidade nem do deslocamento de velocidade excessiva, enquanto o acionador de velocidade variável estiver acoplado na bomba. Se as definições não tiverem sido verificadas, desacople a unidade e consulte as instruções fornecidas pelo fabricante do acionador.

Remover a proteção de acoplamento

1. Identifique as peças da proteção do acoplamento.

   IMPORTANTE: para bombas em conformidade com CE, os prendedores da proteção do acoplamento têm dispositivos que impedem que eles se destaquem completamente da proteção ou da bomba. Não remova esses dispositivos nem separe os prendedores da proteção ou da bomba.

1. Proteção do acoplamento – duas metades iguais (peças 1 e 2)
2. Peça de ajuste (peça 3)

2. Remova os parafusos (2) que prendem as duas metades (peças 1 e 2) da proteção do acoplamento.

3. Remova os parafusos (1) que prendem a metade superior (peça 1) da proteção do acoplamento à tampa do mancal.
4. Remova a metade superior (peça 1) da proteção do acoplamento.
5. Remova a peça de ajuste (peça 3).

6. Remova os parafusos (4) que prendem a metade inferior (peça 2) da proteção do acoplamento à tampa do mancal (1).

1. Tampa do mancal
2. Acoplamento
3. Motor
4. Parafusos

7. Remova a metade inferior (peça 2) da proteção do acoplamento.

Verificar a rotação

ATENÇÃO:

- O funcionamento da bomba em rotação inversa pode resultar no contato das peças metálicas, criação de calor e quebra da contenção.
- Desligue sempre a corrente do acionador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção. Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves.

1. Corte a energia do acionador.
2. Certifique-se de que as mangas de acoplamento estejam devidamente fixadas nos eixos.

3. Certifique-se que o espaçador do acoplamento esteja removido.

   A bomba é fornecida com o espaçador de acoplamento removido.
4. Ligue de novo a energia do acionador.
5. Certifique-se de que tudo esteja limpo e, então, funcione com o acionador para determinar que a direção da rotação corresponde à seta na carcaça do mancal, ou na estrutura acoplada fechada.
6. Corte a energia do acionador.

Ligar a bomba e o acionador.

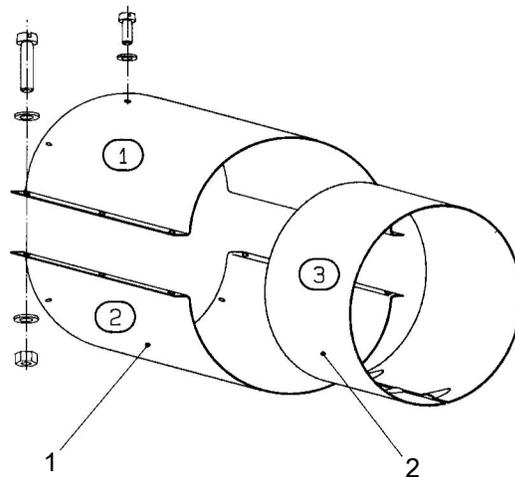
ATENÇÃO:

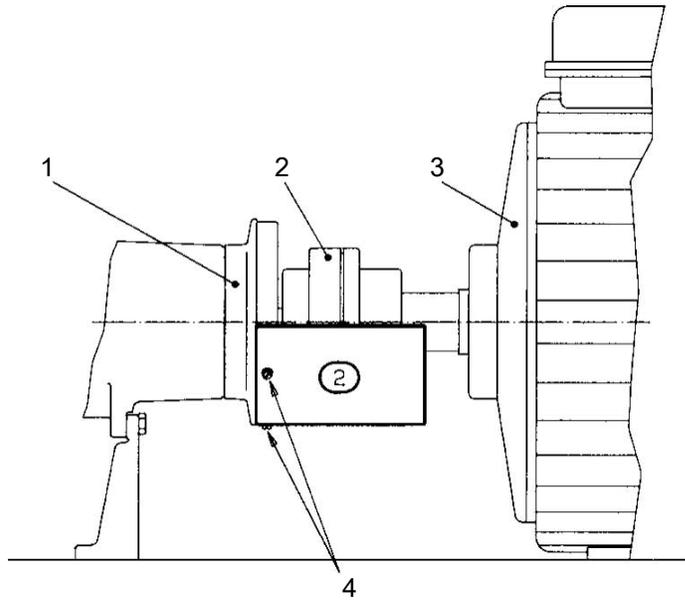
Desligue sempre a corrente do acionador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção. Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves.

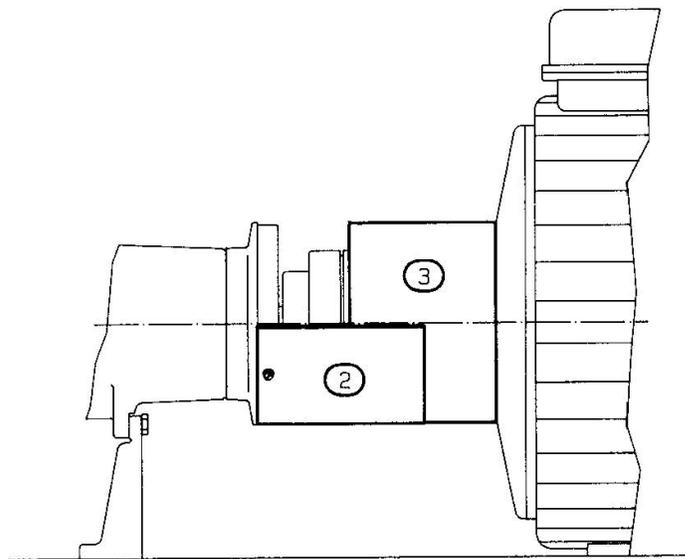
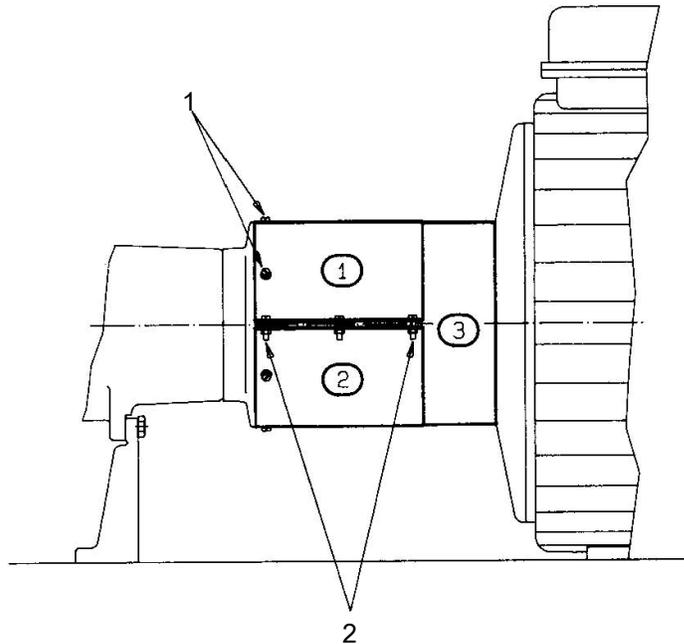
Os acoplamentos precisam ter a certificação adequada para uso em um ambiente classificado ATEX. Use as instruções do fabricante do acoplamento para lubrificar e instalar o acoplamento.

Instalar a proteção de acoplamento

1. Identifique as peças da proteção do acoplamento.

   IMPORTANTE: para bombas em conformidade com CE, os prendedores da proteção do acoplamento têm dispositivos que impedem que eles se destaquem completamente da proteção ou da bomba. Não remova esses dispositivos nem separe os prendedores da proteção ou da bomba.

1. Proteção do acoplamento – duas metades iguais (peças 1 e 2)
2. Peça de ajuste (peça 3)

2. Parafuse a metade inferior (peça 2) da proteção do acoplamento à parte inferior da tampa do mancal (1).

1. Tampa do mancal
2. Acoplamento
3. Motor
4. Parafusos

3. Insira a peça de ajuste (peça 3) com a fenda voltada para baixo enquanto pressiona axialmente contra o motor.

4. Prenda a metade superior (peça 1) da proteção do acoplamento à tampa do mancal usando os parafusos (1).

5. Prenda as duas metades (peças 1 e 2) da proteção do acoplamento usando os parafusos (2). Esta ação também prende a peça de ajuste (peça 3).

Lubrificação do mancal

ATENÇÃO:

Assegure-se de lubrificar os mancais adequadamente. Qualquer falha neste procedimento pode causar excesso de criação de calor, fagulhas e falha prematura.

NOTA: Certifique-se de verificar a lubrificação (com graxa) em uma bomba que esteve inoperante por um longo período de tempo e lubrificá-la novamente (com graxa), se necessário.

As bombas são entregues sem óleo. É preciso lubrificar os mancais lubrificados a óleo no local em que as bombas serão usadas.

Os mancais lubrificados a graxa são lubrificados na fábrica.

O fabricante enche os mancais que não precisam de lubrificação com graxa e os veda na fábrica. Não é preciso lubrificar ou vedar estes mancais.

Requisitos do óleo de lubrificação

Requisitos sobre a qualidade do óleo

Use um óleo de turbina de alta qualidade com inibidores de ferrugem e oxidação.

Tipo de óleo lubrificante	• CLP46 • DIN 51517 • HD 20W/20 SAE
Símbolo	DIN 51502
Viscosidade cinemática a 104°F (40°C)	0,0713 ± 0,006 pol.^{2}/s (46 ± 4 mm^2/s)
Ponto de inflamação (Cleveland)	347°F (175°C)
Ponto de coagulação (Ponto de fluidez)	5°F (-15°C)

Temperatura da aplicação (Entre em contato com o representante da ITT para determinar um tipo adequado de lubrificação se as temperaturas ambientes forem inferiores a 14°F [-10°C].)	Temperatura de mancal acima da permitida

Requisitos de quantidade de óleo

Tamanho da estrutura do mancal	Quantidade de óleo em litros (quartas)
24	0,53 (0,5)
32	1,16 (1,1)
42	1,48 (1,4)
48	1,8 (1,7)

Lubrificar os mancais com óleo

ATENÇÃO:

Assegure-se de lubrificar os mancais adequadamente. Qualquer falha neste procedimento pode causar excesso de criação de calor, fagulhas e falha prematura.

NOTA:

A bomba não é abastecida com óleo ao ser entregue. Encha com óleo antes de acionar a bomba.

- Determine o procedimento a ser usado para encher a estrutura do mancal com óleo:

Se...	Então...
A bomba tiver um visor de nível de óleo (projeto padrão)	Use o procedimento “Encha a estrutura do mancal com óleo”.
A bomba tiver uma almotolia de nível constante (opcional)	Use o procedimento “Encha a estrutura do mancal com uma almotolia opcional”.

Encha a estrutura do mancal com óleo

NOTA:

Mantenha um nível de óleo exato. Se o nível do óleo for demasiado elevado, a temperatura do mancal pode subir. Se o nível do óleo for demasiado baixo, o mancal não será lubrificado corretamente e podem ocorrer problemas operacionais.

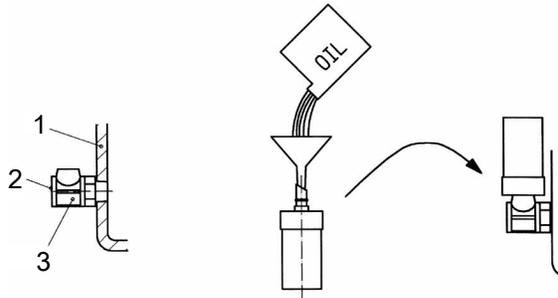
1. Remova o bujão de enchimento de óleo.
2. Despeje óleo na abertura.
3. Encha até que o nível de óleo se eleve até o centro do visor de nível de óleo.

Encha a estrutura do mancal com uma almotolia opcional

NOTA:

Mantenha um nível de óleo exato. Se o nível do óleo for demasiado elevado, a temperatura do mancal pode subir. Se o nível do óleo for demasiado baixo, o mancal não será lubrificado corretamente e podem ocorrer problemas operacionais.

A almotolia de nível constante é fornecida solta.

1. Desparafuse o reservatório do corpo principal (rosca para a direita) e deixe-o de lado.
2. Vede o corpo principal à estrutura do mancal na conexão para almotolia de nível constante usando a fita vedante de PTFE.
3. Aperte até que a protuberância rosqueada esteja na posição vertical.
4. Remova o bujão de enchimento de óleo próximo ao lado superior da estrutura do mancal.
5. Encha de óleo despejando na abertura da conexão até que o nível de óleo quase atinja o meio do visor de nível de óleo no corpo principal.
6. Encha o reservatório usando um funil.

1. Estrutura do mancal
2. Visor de nível de óleo
3. Corpo principal

7. Coloque o anel de vedação no cano do reservatório.
8. Coloque o polegar sobre o cano do reservatório.
9. Inverta o cano e insira-o na protuberância rosqueada interna do corpo principal.
10. Aperte o reservatório.

    Em seguida, o óleo fluirá do reservatório para dentro da câmara do mancal.
11. Repita as etapas 6 a 10 até que dois terços do reservatório estejam cheios.

Reabasteça o óleo sempre que o nível de óleo no reservatório cair abaixo de um terço.

Requisitos da graxa lubrificante

Requisitos de qualidade da graxa

Use um lubrificante de graxa de alta qualidade correspondente ao NLGI de Grau 2.

Lubrificação com graxa

Leve estas informações em consideração ao lubrificar com graxa:

- As bombas são fornecidas pelo fabricante com mancais lubrificados, prontos para uso.
- Os mancais são preenchidos com graxa à base de lítio, adequada a um intervalo de temperatura de -22°F a 194°F (-30°C a 90°C) quando medido na superfície da estrutura do mancal.
- Certifique-se de que as temperaturas do mancal, medidas na estrutura do mancal, não ultrapassem 122°F (50°C) acima da temperatura ambiente e nunca excedam 194°F (90°C) quando verificadas semanalmente.

Opções de vedação do eixo

Na maioria dos casos, o fabricante veda o eixo antes de enviar a bomba. Se a bomba não tiver um eixo selado, veja a seção de manutenção da selagem do eixo no capítulo Manutenção.

Este modelo usa estes tipos de selos do eixo:

- Vedação mecânica do cartucho
- Vedação mecânica do componente interior convencional
- Vedação mecânica do componente exterior convencional
- Opção da caixa de espanque vedada

Opções do vedante mecânico

As bombas são geralmente fornecidas com os vedantes mecânicos instalados. Se não for este o seu caso, consulte as instruções de instalação do fabricante do vedante mecânico.

A seguir são apresentadas as opções do vedante mecânico para esta bomba:

- Vedante mecânico do cartucho
- Vedante mecânico do componente interior convencional
- Vedante mecânico do componente exterior convencional

Conexão do líquido de selagem para vedantes mecânicos

É requerida a lubrificação do selo

As faces da selagem necessitam ter uma película líquida entre elas para uma lubrificação correta. Localize as torneiras usando as ilustrações fornecidas com o vedante.

Métodos de lavagem do selo

Você pode usar estes métodos para lavar ou resfriar o selo:

Método	Descrição
Lavagem do produto	Oriente o encanamento de modo que a bomba empurre o fluido bombeado a partir da carcaça e injete-o na bucha do vedante. Se necessário, um permutador de calor externo resfria o fluido bombeado antes dele entrar na bucha do vedante.
Lavagem externa	Oriente o encanamento de modo que a bomba injete um líquido limpo, frio e compatível diretamente na bucha do vedante. A pressão do líquido da lavagem precisa de ser 5 a 15 psi (0,35 a 1,01 kg/cm^2) superior à pressão da câmera do vedante. A taxa de injeção deve ser 0,5 a 2 gpm (2 a 8 lpm).
Outros métodos	Pode usar outros métodos que usam conexões múltiplas da câmera de selagem ou da bucha. Consulte o diagrama de referência da vedação mecânica e os diagramas do encanamento.

Opção da caixa de vedação vedada

ATENÇÃO:

Caixas de empanque fechadas não são permitidas em um ambiente de classificação ATEX.

A fábrica não instala o enchimento, anel da lanterna ou bucim de divisão.

Estas peças são fornecidas com a bomba na caixa de conexões. Antes de colocar a bomba em funcionamento, deve instalar o vedante, o anel da lanterna e o bucim de divisão conforme a seção Manutenção da caixa de espanque vedada no capítulo Manutenção.

Conexão do líquido de selagem para uma caixa de vedação selada

ATENÇÃO:

Caixas de empanque fechadas não são permitidas em um ambiente de classificação ATEX.

NOTA:

Certifique-se de lubrificar o vedante. Qualquer falha neste procedimento reduzirá o tempo de vida útil do vedante e da bomba.

Deve usar um líquido de selagem externa com estas condições:

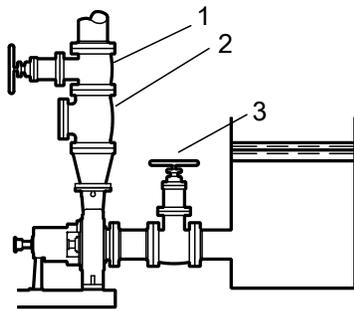
- O fluido bombeado apresenta partículas abrasivas.
- A pressão da caixa de vedação é inferior à pressão atmosférica quando a bomba está funcionando com um elevador de sucção, ou porque a fonte de sucção está em vácuo. Com estas condições, o vedante não é refrigerado e lubrificado e o ar é arrastado para a bomba.

Condições para aplicação de um líquido externo

Se...	Então...
A pressão da caixa de vedação é superior à pressão atmosférica e o fluido bombeado está limpo.	Os vazamentos normais de bucim de 40 a 60 gotas por minuto é, geralmente, suficiente para lubrificar e refrigerar o vedante. Não necessita de líquido de selagem.
A pressão da caixa de vedação é inferior à pressão atmosférica ou o fluido bombeado não está limpo.	É necessária uma fonte externa de líquido compatível limpo.
É necessária uma fonte externa de líquido compatível limpo.	Necessita de conectar o encanamento na conexão em anel da lanterna com uma taxa de vazamento de 40 a 60 gotas por minuto. A pressão precisa ser 15 psi (1,01 kg/cm^2) acima da pressão da caixa de vedação.

Escorvamento da bomba

Ferre a bomba com o fornecimento de sução sobre a bomba

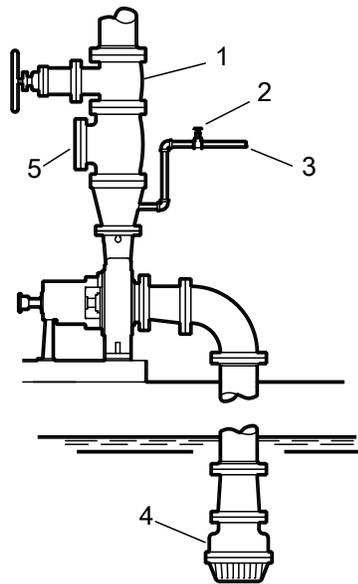
1. Abra lentamente o válvula de isolamento de sução.
2. Abra os ventiladores no encanamento de sução e descarga, até o fluido bombeado começar saindo.
3. Feche os ventiladores.

1. Válvula de isolamento de descarga
2. Válvula de verificação
3. Válvula de isolamento de sução

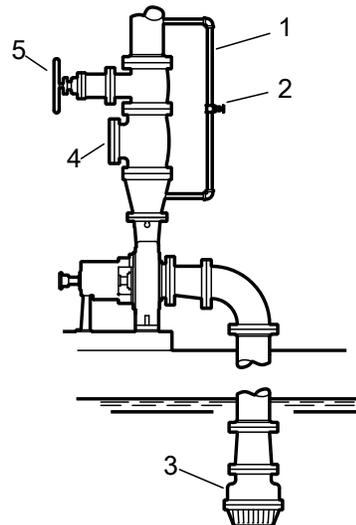
Ferre a bomba com o fornecimento de sução sob a bomba

Use uma válvula de pé e uma fonte exterior de líquido para ferrar a bomba. O líquido pode ser fornecido por uma das fontes a seguir:

- Uma bomba de escorvamento
- Uma linha de descarga pressurizada
- Outro fornecimento exterior

1. Feche a válvula de isolamento da descarga.
2. Abra as válvulas dos ventiladores na carcaça.
3. Abra a válvula na linha de fornecimento exterior até só sair líquido das válvulas dos ventiladores.
4. Feche as válvulas dos ventiladores.
5. Feche a linha de fornecimento exterior.

Esta ilustração é um exemplo do escorvamento da bomba com uma válvula de pé e um fornecimento exterior:

1. Válvula de isolamento de descarga
2. Válvula de fecho
3. A partir do fornecimento exterior
4. Válvula de pé
5. Válvula de verificação

Esta ilustração é um exemplo de escorvamento da bomba com uma válvula de pé, usando um bypass ao redor da válvula de verificação:

1. Linha de bypass
2. Válvula de fecho
3. Válvula de pé
4. Válvula de verificação
5. Válvula de isolamento de descarga

Outros métodos de escorvamento da bomba

Você também pode usar esses métodos para escorvar a bomba:

- Efetue o escorvamento por ejetor
- Efetue o escorvamento por bomba de escorvamento automático

Iniciar a bomba

CUIDADO:

- Observe imediatamente os calibradores de pressão. Se a pressão de descarga não for rapidamente alcançada, pare o acionador, volte a purgar e tente recolocar a bomba em funcionamento.
- Observe a bomba relativamente aos níveis de vibração, temperatura dos mancais e ruído excessivo. Se os níveis normais forem excedidos, desligue a bomba e resolva o problema.

Antes de colocar a bomba a funcionar, você precisa efetuar estas tarefas:

- Abra a válvula de sucção.
- Abra todas as linhas de recirculação ou de resfriamento.

1. Feche totalmente ou abra parcialmente a válvula de descarga, dependendo das condições do sistema.
2. Inicie o acionador.
3. Abra lentamente a válvula de descarga até a bomba atingir o fluxo pretendido.
4. Verifique imediatamente o calibrador de pressão para garantir que a bomba atinge rapidamente a pressão correta de descarga.
5. Se a bomba não conseguir atingir a pressão correta, efetue essas etapas:
   a) Pare o acionador.
   b) Ferre novamente a bomba.
   c) Reinicie o acionador.
6. Controle a bomba enquanto ela estiver funcionando:
   a) Verifique a bomba relativamente à temperatura do mancal, vibração excessiva e ruído.
   b) Se a bomba exceder os níveis normais, a desligue imediatamente e corrija o problema.

   Uma bomba pode exceder os níveis normais por várias razões. Veja as Solução de problemas para informações sobre soluções possíveis para este problema.
7. Repita as etapas 5 e 6 até a bomba funcionar corretamente.

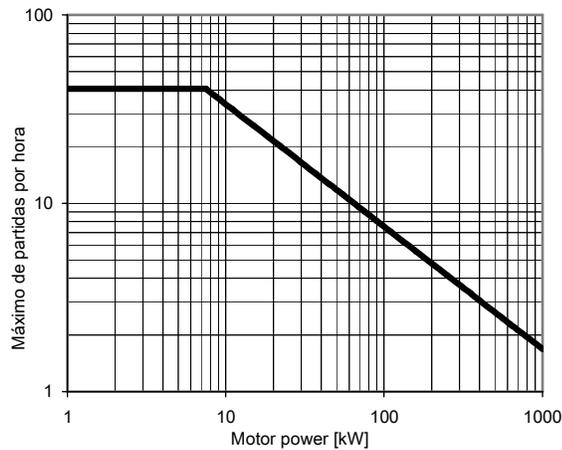
Limites da operação

Limites do escoamento

Estes limites de escoamento são válidos, a menos que outros dados estejam disponíveis nas curvas ou folhas de dados:

$Q_{min.} = 0{,}1 \times Q_{BEP}$	Operação de curto prazo
$Q_{min.} = 0{,}3 \times Q_{BEP}$	Operação contínua
$Q_{máx.} = 1{,}2 \times Q_{BEP}$	Operação de curto prazo, desde que $NPSH_{instalação} > NPSH_{bomba}$ + 1,64 pé (0,50 m)

Número de partidas permitido

Não ligue a bomba mais vezes do que o número permitido, mostrado neste diagrama:

Para bombas que usam motores elétricos, não ligue o motor mais vezes do que o número indicado nas instruções de operação do motor. Se houver dois números diferentes indicados, o mais baixo representa o limite de partidas.

Precauções durante o funcionamento da bomba

Considerações gerais

CUIDADO:

- Varie a capacidade com a válvula reguladora na linha de descarga. Nunca estrangule o escoamento pelo lado da sucção, pois isso pode resultar na redução do desempenho, criação de calor inesperada e danos ao equipamento.
- Não sobrecarregue o acionador. A sobrecarga do acionador pode resultar na criação de calor inesperada e em danos no equipamento. O acionador pode ser sobrecarregado nas seguintes circunstâncias:
  - A gravidade específica do fluido bombeado é maior que a esperada.
  - O fluido bombeado excede a velocidade de fluxo nominal.
- Certifique-se de que a bomba funcione de acordo com as condições indicadas, ou perto delas. Qualquer falha neste procedimento pode resultar em danos na bomba a partir da cavitação ou recirculação.

Funcionamento com capacidade reduzida

ATENÇÃO:

Nunca coloque em funcionamento um sistema de bombeamento com os sistemas de descarga e de sucção bloqueados. A operação, mesmo durante um curto período nestas condições, pode causar um aquecimento do fluido bombeado fechado e provocar uma explosão violenta. Você precisa tomar todas as medidas necessárias para evitar esta condição.

CUIDADO:

- Evite níveis excessivos de vibração. Os níveis excessivos de vibração podem danificar os mancais, a caixa de empanque ou a câmera de vedação, o que pode resultar em uma perda de desempenho.
- Evite a carga radial excessiva. Qualquer falha neste procedimento pode causar tensão no eixo e nos mancais.
- Evite o acúmulo de calor. Qualquer falha neste procedimento pode riscar ou emperrar as peças rotativas.
- Evite a cavitação. Qualquer falha neste procedimento pode causar danos nas superfícies internas da bomba.

Funcionamento sob condições de congelamento

NOTA:

Não exponha uma bomba ociosa a condições de congelamento. Drene todo o líquido que está dentro da bomba e a serpentina de resfriamento. Qualquer falha neste procedimento pode causar o congelamento do líquido e danos na bomba.

Desligar a bomba

ATENÇÃO:

A bomba é compatível com fluidos perigosos e tóxicos. Identifique o conteúdo da bomba e respeite os procedimentos de descontaminação adequados para eliminar a possibilidade de exposição a quaisquer fluidos perigosos ou tóxicos. Use o equipamento de proteção pessoal correto. Os riscos possíveis incluem, mas não estão limitados a, altas temperaturas, riscos causados por material inflamável, ácido, cáustico, explosivo e outros. Manuseie e descarte o fluido bombeado conforme as regulamentações ambientais aplicáveis.

1. Feche lentamente a válvula de descarga.
2. Desligue e bloqueie o acionador para evitar qualquer movimento giratório acidental.

Efetuar o alinhamento final da bomba e do acionador

ATENÇÃO:

- Desligue sempre a corrente do acionador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção. Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves.
- Siga os procedimentos de alinhamento do eixo para evitar uma falha catastrófica dos componentes de acionamento ou contato não intencional de peças giratórias. Siga os procedimentos da instalação do acoplamento e de operação do fabricante do acoplamento.

Você precisa verificar o alinhamento final depois da bomba e do acionador estarem à temperatura de funcionamento. Para obter as instruções iniciais de alinhamento, veja o capítulo Instalação.

1. Coloque a bomba em funcionamento às condições atuais de operação durante o tempo necessário para colocar a bomba, acionador e sistema associado à temperatura de operação.
2. Desligue a bomba e o acionador.
3. Remova a proteção de acoplamento.

   Veja Remover a proteção do acoplamento no capítulo Manutenção.
4. Verifique o alinhamento enquanto a unidade ainda está quente.

   Veja o alinhamento bomba-para-acionador no capítulo Instalação.
5. Reinstale a proteção de acoplamento.
6. Reinicie a bomba e o acionador.

Manutenção

Agendamento da manutenção

Inspeções de manutenção

Um agendamento de manutenção inclui estes tipos de inspeção:

- Manutenção de rotina
- Inspeções de rotina
- Inspeções trimestrais
- Inspeções anuais

Reduza, conforme apropriado, os intervalos de inspeção se o fluido bombeado for abrasivo ou corrosivo, ou se o ambiente for classificado como potencialmente explosivo.

Manutenção de rotina

Efetue as tarefas a seguir sempre que executar uma manutenção de rotina:

- Lubrifique os mancais.
- Inspecione o selo.

Inspeções de rotina

Efetue as tarefas a seguir sempre que verificar a bomba durante as inspeções de rotina:

- Verifique o nível e condição do óleo através do visor na estrutura do mancal.
- Verifique se existem temperaturas dos mancais, vibrações ou ruídos estranhos.
- Verifique se existem vazamentos na bomba e encanamento.
- Analise a vibração.
- Inspecione a pressão de descarga.
- Inspecione a temperatura.
- Verifique se existem vazamentos na câmera de vedação e caixa de espanque.
  - Certifique-se de que não existam vazamentos no vedante mecânico.
  - Ajuste ou substitua o enchimento da caixa de espanque se detectar um vazamento excessivo.

Inspeções trimestrais

Efetue estas tarefas em cada três meses:

- Verifique se os parafusos da fundação e de fixação estão apertados.
- Verifique o enchimento se a bomba tiver sido deixada inativa, e substitua se necessário.
- Mude o óleo, no mínimo, trimestralmente (2.000 horas de operação).
  - Mude o óleo mais freqüentemente se as condições atmosféricas (ou outras) forem adversas e que possam contaminar ou decompor o óleo.
- Verifique o alinhamento do óleo, e alinhe se necessário.

Inspeções anuais

Efetue as inspeções a seguir anualmente:

- Verifique a capacidade da bomba.
- Verifique a pressão da bomba.
- Verifique a potência da bomba.

Se o desempenho da bomba não satisfizer seus requisitos de procedimentos, e se estes não foram alterados, efetue as etapas a seguir:

1. Desmonte a bomba
2. Inspecione-a.
3. Substitua as peças gastas.

Manutenção do mancal

Estas seções de lubrificação do mancal listam diferentes temperaturas do fluido bombeado. Se a sua bomba tem certificação ATEX e a temperatura de bombeamento ultrapassa os valores permitidos, consulte o seu representante da ITT.

Cronograma de lubrificação do mancal

Tipo do mancal	Primeira lubrificação	Intervalos de lubrificação
Mancais lubrificados a óleo	Adicione óleo antes de instalar e ligar a bomba. Troque o óleo após 200-300 horas de operação, dependendo da temperatura do mancal.	Consulte a tabela de programação de troca de óleo.
Mancais lubrificados a graxa	N/D	A cada 4.000 horas de operação ou uma vez por ano, o que acontecer primeiro A cada dois anos se a bomba for deixada ociosa

Programação de troca de óleo

O óleo precisa ser trocado pelo menos uma vez por ano.

Temperatura do mancal	Primeira troca de óleo	Trocas de óleo subsequentes
Até 140°F (60°C)	Após 300 horas de operação	A cada 8.760 horas de operação
140°F a 176°F (60°C a 80°C)	Após 300 horas de operação	A cada 4.000 horas de operação
176°F a 212°F (80°C a 100°C)	Após 200 horas de operação	A cada 3.000 horas de operação

NOTA:
- Mantenha estritamente a programação de troca de óleo se a bomba estiver operando em um ambiente potencialmente explosivo.
- Troque o óleo a cada dois anos se a bomba for deixada ociosa.
- Elimine o óleo usado de acordo com os regulamentos ambientais locais.

Requisitos do óleo de lubrificação

Requisitos sobre a qualidade do óleo

Use um óleo de turbina de alta qualidade com inibidores de ferrugem e oxidação.

Tipo de óleo lubrificante	• CLP46 • DIN 51517 • HD 20W/20 SAE
Símbolo	DIN 51502
Viscosidade cinemática a 104°F (40°C)	0,0713 ± 0,006 pol.^{2}/s (46 ± 4 mm^2/s)
Ponto de inflamação (Cleveland)	347°F (175°C)
Ponto de coagulação (Ponto de fluidez)	5°F (-15°C)
Temperatura da aplicação (Entre em contato com o representante da ITT para determinar um tipo adequado de lubrificação se as temperaturas ambientes forem inferiores a 14°F [-10°C].)	Temperatura de mancal acima da permitida

Requisitos de quantidade de óleo

Tamanho da estrutura do mancal	Quantidade de óleo em litros (quartas)
24	0,53 (0,5)
32	1,16 (1,1)
42	1,48 (1,4)
48	1,8 (1,7)

Troque o óleo

1. Remova o bujão de drenagem de óleo (903,51).
2. Drene o óleo.
3. Enxágue a bomba com óleo fresco.
4. Limpe o bujão de drenagem de óleo.
5. Feche a drenagem de óleo.
6. Encha a bomba com óleo novo. Consulte Lubrificar os mancais com óleo no capítulo Acionamento, partida, operação e desligamento.

Elimine o óleo usado de acordo com os regulamentos ambientais locais.

Requisitos da graxa lubrificante

Requisitos de qualidade da graxa

Use um lubrificante de graxa de alta qualidade correspondente ao NLGI de Grau 2.

Lubrificação com graxa

Leve estas informações em consideração ao lubrificar com graxa:

- As bombas são fornecidas pelo fabricante com mancais lubrificados, prontos para uso.
- Os mancais são preenchidos com graxa à base de lítio, adequada a um intervalo de temperatura de -22°F a 194°F (-30°C a 90°C) quando medido na superfície da estrutura do mancal.
- Certifique-se de que as temperaturas do mancal, medidas na estrutura do mancal, não ultrapassem 122°F (50°C) acima da temperatura ambiente e nunca excedam 194°F (90°C) quando verificadas semanalmente.

Lubrifique novamente os mancais com graxa

NOTA:

Certifique-se de que o contentor da massa lubrificante, o dispositivo de lubrificação e os acessórios estejam limpos. Qualquer falha neste procedimento pode causar a entrada de impurezas no compartimento dos mancais quando lubrificados.

1. Limpe a sujeira dos acessórios de graxa.
2. Encha as cavidades de graxa pelos acessórios com a graxa recomendada.
3. Limpe qualquer excesso de graxa.
4. Volte a verificar o alinhamento.

Normalmente, a temperatura do mancal aumenta em 9°F a 18°F (5°C a 10°C) depois que você volta a aplicar a graxa, devido a um excesso de graxa. As temperaturas voltam ao normal depois de aproximadamente duas a quatro horas de operação, à medida que a bomba funciona e purga a graxa em excesso dos mancais.

Manutenção do vedante do eixo

Manutenção do vedante mecânico

ATENÇÃO:

O vedante mecânico usado em um ambiente de classificação Ex deve ser devidamente certificado. Antes do arranque, certifique-se de que todas as áreas onde possam ocorrer fugas de líquido bombeado para o ambiente de trabalho estejam fechadas.

CUIDADO:

Nunca faça funcionar a bomba sem líquido fornecido ao vedante mecânico. Se um vedante mecânico funcionar em seco, mesmo durante poucos segundos, pode danificar o vedante. Podem ocorrer ferimentos em caso de falha de um vedante mecânico.

Desenho de referência

O fabricante fornece um desenho de referência com o pacote de dados. Guarde este desenho para uso futuro quando efetuar ajustes do vedante e manutenção. O esquema do vedante especifica o fluido de descarga requerido e os pontos de fixação.

Antes de colocar a bomba em funcionamento

Verifique o vedante e todo o encanamento de descarga.

Tempo de vida do vedante mecânico

O período de vida do vedante mecânico depende da limpeza do fluido bombeado. Devido à diversidade das condições de operação, não é possível indicar definitivamente o tempo de vida do vedante mecânico.

Manutenção da caixa de espanque vedada

ATENÇÃO:

- Caixas de empanque fechadas não são permitidas em um ambiente de classificação ATEX.
- Nunca substitua o vedante enquanto o acionador não estiver devidamente bloqueado, e o espaçador de acoplamento não tiver sido removido.

Taxa de fuga aceita

Não é preciso desligar ou desmontar a bomba para inspecionar o funcionamento de vedação. Durante a operação normal, a vedação deve ter uma fuga de, aproximadamente, 30-100 gotas por minuto.

Ajuste do bucim

Ajuste o bucim se a taxa do vazamento for superior ou inferior à taxa especificada.

Ajuste igualmente cada um dos parafusos do bucim com um quarto (1/4) de volta até ser obtida a taxa de vazamento desejada. Aperte os parafusos para reduzir a taxa. Desaperte os parafusos para aumentar a taxa.

Aperto da vedação

NOTA: Nunca aperte em demasia a vedação até uma posição em que seja observada menos que uma gota por minuto. O aperto em demasia pode causar um consumo de energia e um desgaste excessivo durante o funcionamento.

Se não conseguir apertar a vedação para obter um valor inferior à taxa de fuga especificada, substitua a vedação.

Desmontagem

Precauções de desmontagem

ATENÇÃO:

- Este manual identifica claramente os métodos aceitos para desmontagem das unidades. Esses métodos devem ser seguidos. O líquido bloqueado pode-se expandir rapidamente e resultar em uma explosão violenta e lesões. Nunca aplique calor nos impulsores, hélices ou respectivos dispositivos de retenção para ajudar em sua remoção.
- Certifique-se de que a bomba esteja isolada do sistema e que a pressão é aliviada antes de desmontar a bomba, remover tampões, abrir válvulas de ventilação ou drenagem, ou desligar o encanamento.
- Desligue sempre a corrente do acionador antes de efetuar quaisquer tarefas de instalação ou manutenção. Qualquer falha na desconexão e corte da energia do acionador pode provocar ferimentos graves.
- Perigo de esmagamento. A unidade e os componentes podem ser pesados. Use métodos de içamento adequados e use sempre sapatos com ponta de aço.
- A bomba é compatível com fluidos perigosos e tóxicos. Identifique o conteúdo da bomba e respeite os procedimentos de descontaminação adequados para eliminar a possibilidade de exposição a quaisquer fluidos perigosos ou tóxicos. Use o equipamento de proteção pessoal correto. Os riscos possíveis incluem, mas não estão limitados a, altas temperaturas, riscos causados por material inflamável, ácido, cáustico, explosivo e outros. Manuseie e descarte o fluido bombeado conforme as regulamentações ambientais aplicáveis.

NOTA:

Certifique-se de que todas as peças de reposição estejam disponíveis antes de desmontar a bomba para revisão.

Ferramentas requeridas

Para desmontar a bomba, você precisa das ferramentas a seguir:

- Extrator do mancal
- Perfuradora de mandril de bronze
- Solventes e agentes de limpeza
- Indicadores de discagem
- Calibrador de espessura
- Chaves sextavadas
- Pressão hidráulica
- Aquecedor de indução
- Blocos e calços de nivelamento
- Correia de içamento
- Micrômetro
- Macete de borracha
- Chave de fendas
- Pinças do anel da mola
- Chave de torque com ranhuras
- Chaves

Drenagem da bomba

CUIDADO:

- Deixe todos os componentes da bomba e do sistema resfriarem antes de manuseá-los, para evitar ferimentos.

1. Feche as válvulas de isolamento nos lados de sucção e de descarga da bomba.

   Deve drenar o sistema se não estiverem instaladas válvulas.
2. Abra a válvula de drenagem.

   Não continue até o líquido parar de sair da válvula de drenagem. Se o líquido continuar a sair, significa que as válvulas de isolamento não estão vedando corretamente e as deve reparar antes de continuar.
3. Deixe a válvula de drenagem aberta e retire o bujão de drenagem localizado na parte inferior do compartimento da bomba.

   Não reinstale o bujão ou feche a válvula de drenagem até a remontagem estar concluída.
4. Drene o líquido do encanamento e lave a bomba, se for necessário.
5. Desligue todo o encanamento auxiliar.
6. Remova a proteção de acoplamento.

Remover o acoplamento

Remova o acoplamento conforme as recomendações do fabricante.

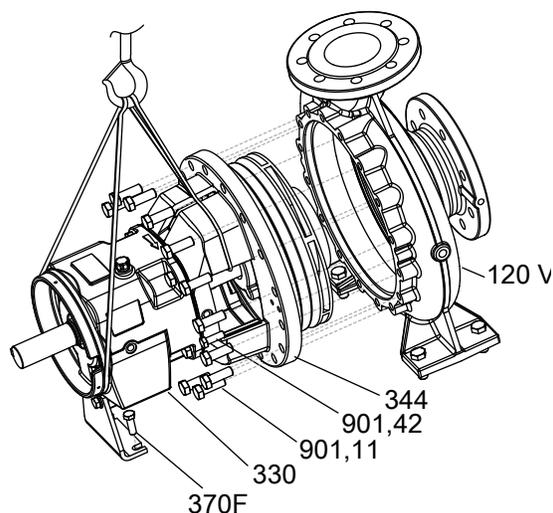
Remova o conjunto posterior destacável

CUIDADO:

Nunca remova o conjunto posterior destacável sem assistência.

1. A caixa do mancal é lubrificada a óleo?
   - Se não for: Vá para a etapa 2.
   - Se for:
     1. Remova o bujão de drenagem da estrutura do mancal (903.51), para drenar óleo a partir da estrutura do mancal.
     2. Recoloque o bujão após drenar todo o óleo.
     3. Remova o reservatório de óleo, se foi fornecido.

   NOTA:

   A análise do óleo deve fazer parte de um programa preventivo de manutenção que determina a causa da falha. Guarde o óleo em um recipiente limpo para inspeção.
2. Coloque uma correia a partir do guincho através do adaptador da estrutura (344) e uma segunda correia a partir do guincho para a estrutura do mancal (330).

3. Remova os parafusos de fixação da base da caixa do mancal.
4. Remova as porcas da viga dos parafusos da .

ATENÇÃO:

- Nunca use calor para desmontar a bomba, devido ao risco de explosão de líquido retido.

5. Aperte uniformemente os parafusos de ajuste, usando um padrão de alternância, para remover o conjunto posterior destacável.

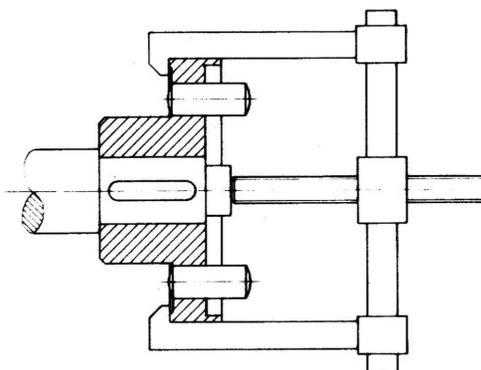
   É possível usar óleo penetrante se o adaptador até a junta da carcaça estiver corroída.
6. Remova o conjunto posterior destacável a partir da carcaça (102V).
7. Marque e remova os calços debaixo da base da estrutura e guarde-os para a remontagem.
8. Remova e descarte a gaxeta da carcaça.

   Você colocará uma nova gaxeta durante a remontagem.
9. Remova os parafusos de ajuste.
10. Limpe todas as superfícies da gaxeta.

    As superfícies limpas evitam que a gaxeta da carcaça adira parcialmente na carcaça devido a aglutinadores e adesivos no material da gaxeta.

Remova o cubo de acoplamento

1. Grampeie de forma segura o adaptador da estrutura na bancada.
2. Remova o cubo de acoplamento.

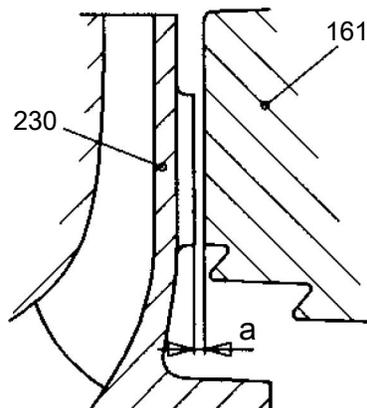
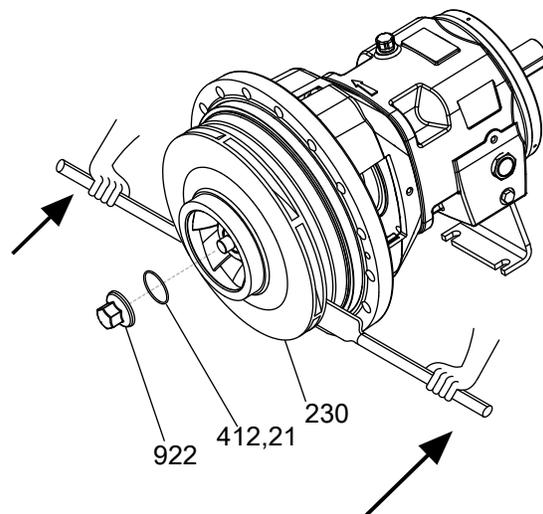
   Marque o eixo para reposicionamento do cubo de acoplamento durante a remontagem.

Remover o impulsor

ATENÇÃO:

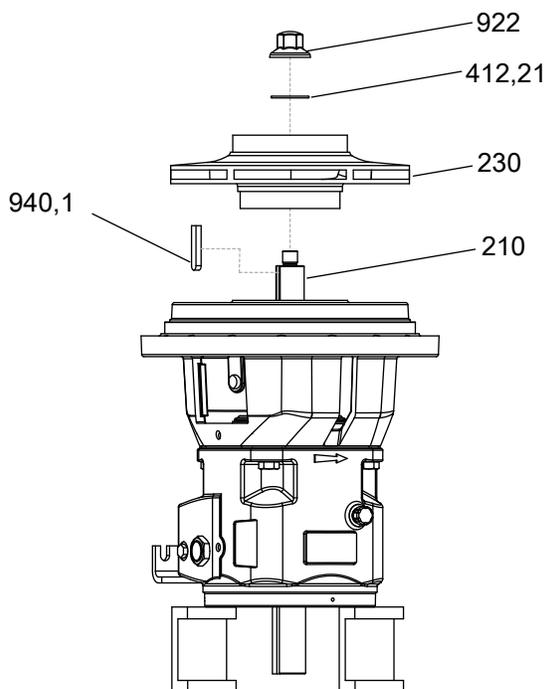
Nunca use calor para remover um impulsor. O calor pode provocar uma explosão devido a líquido retido, resultando em ferimentos e danos a propriedades.

CUIDADO:

Use luvas fortes de trabalho quando manusear os impulsores. As arestas cortantes podem provocar ferimentos físicos.

1. Se o impulsor tiver palhetas traseiras, anote a folga axial (a) entre o impulsor (230) e a tampa da carcaça (161).

2. Segure o rotor na extremidade do acoplamento e afrouxe a porca do impulsor (922) (rosca direita).
3. Remova o impulsor (230) com duas chaves de fendas ou barras de alavancagem.

NOTA:

Lembre-se de colocar as barras de alavancagem sob as palhetas do impulsor para não danificá-lo.

4. Remova a chave do impulsor (940,31).
5. Coloque o conjunto posterior destacável na posição vertical antes de fazer a desmontagem.

NOTA:

Perigo de esmagamento. Certifique-se de que o conjunto posterior destacável não pode tombar.

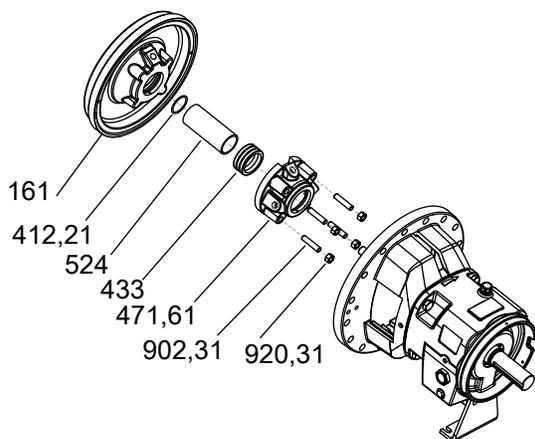
Remover a tampa da câmara do vedante

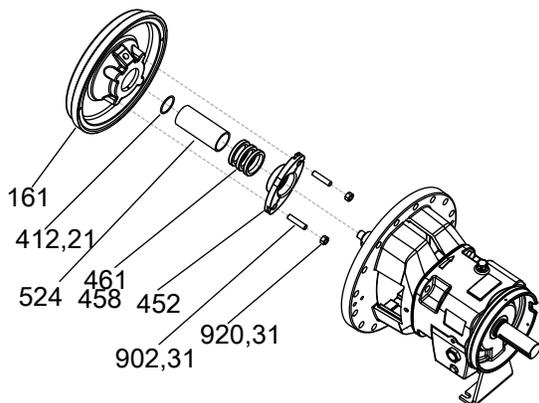
1. Remova as porcas da viga do bucim
2. Remova as porcas da viga da câmera de vedação
3. Remova a câmara de vedação (161).
4. Remova a luva do eixo (524) se ele for usada.

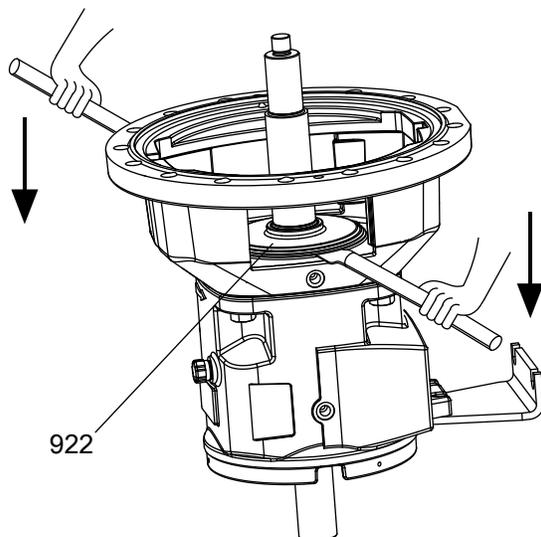
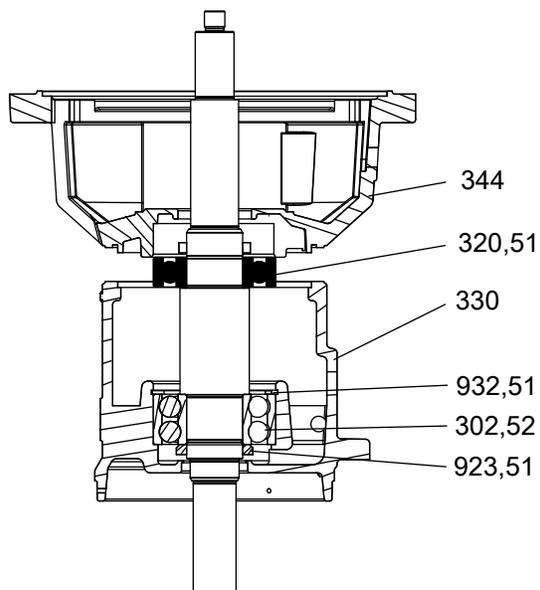
   A vedação mecânica é instalada na luva.

NOTA: Tenha cuidado com a parte estacionária da vedação mecânica que está instalada entre o prato posterior e o bucim ou no orifício da câmera de vedação. Qualquer falha neste procedimento pode causar danos no equipamento.

5. Remova a parte giratória do vedante da luva, desapertando os parafusos de ajuste e a deslizando da luva.

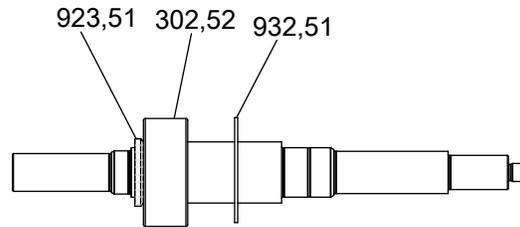
   Consulte as instruções da vedação mecânica para obter mais informações.
6. Remova o bucim (452), a parte estacionária do selo, e o O-ring (412.21).

Remover a tampa da caixa de vedação

1. Remova as porcas do bucim e o bucim (452).
2. Remova as porcas da tampa da caixa de espanque.
3. Remova a tampa da caixa de espanque (161).
4. Remova a luva do eixo (524).
5. Remova a selagem (461) e o anel da lanterna (458) da tampa da caixa de espanque (161).
   Um anel de lanterna não é fornecido com vedante de grafite auto-lubrificado.

Desmontar o lado da potência

1. Use duas chaves de fendas para remover o defletor (507).

2. Afrouxe e remova os parafusos hexagonais (901,41) que prendem o adaptador da estrutura na estrutura do mancal.
3. Remova o adaptador da estrutura (344) da estrutura do mancal (330).

4. Obtenha acesso ao interior da estrutura e remova o anel elástico (932,51) usando o alicate para anel elástico designado.

Use o alicate para anel elástico de acordo com a norma DIN 5256-C. Consulte esta tabela para informar-se sobre o tamanho correto:

Tamanho da estrutura do mancal	Tamanho do alicate	Comprimento mínimo do alicate
24	94/C 40	8 pol. (200 mm)
32, 42	94/C 85	10 pol. (250 mm)
48	94/C 85	12 pol. (300 mm)

5. Remova o eixo (210), com os mancais radial e de impulso (320,51 e 320,52) e a porca do mancal (923,51) anexados, da estrutura do mancal (330).

6. Remova a porca do mancal (923,51).

   A porca do mancal tem rosca direita e autotravamento. Ela pode ser reutilizada até cinco vezes, se manuseada com cuidado.
7. Use uma prensa hidráulica ou um extrator de mancal para remover os mancais radial e de impulso (320,51 e 320,52) do eixo.

Inspeções de pré-montagem

Diretrizes

Antes de montar as peças da bomba, certifique-se de que siga essas diretrizes:

- Inspecione as peças da bomba conforme as informações exibidas nestes tópicos de pré-montagem antes de voltar a montar sua bomba. Substitua todas as peças que não atendam os critérios requeridos.
- Certifique-se de que as peças estejam limpas. Limpe as peças da bomba com solvente para remover o óleo, graxa e sujeira.

NOTA: Proteja as superfícies usinadas enquanto limpa as peças. Qualquer falha neste procedimento pode causar danos no equipamento.

Diretrizes de substituição

Verificação e substituição da carcaça

Inspecione a caixa para verificar se existem fissuras, sinais de gasto excessivo ou corrosão. Limpe cuidadosamente as superfícies do vedante e os ajustes de alinhamento para remover qualquer vestígio de ferrugem ou outros detritos.

Repare ou substitua a Carcaça se detectar qualquer uma das condições a seguir:

- Desgaste ou estrias com uma profundidade superior a 1/8 pol. (3,2 mm)
- Corrosão com uma profundidade superior a 1/8 pol. (3,2 mm)
- Irregularidades na superfície de fixação da gaxeta da carcaça

Áreas da carcaça a inspecionar

As setas apontam para as áreas a inspecionar para verificar a existência de desgaste na carcaça:

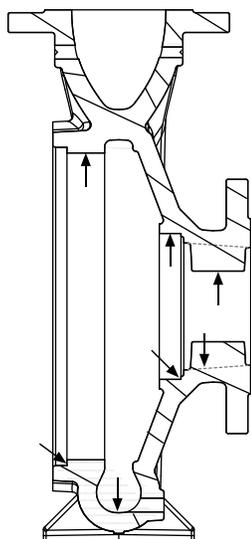



Figura 9: Áreas a inspecionar na carcaça

Substituição do impulsor

Esta tabela mostra o critério para substituir o impulsor:

Peças do impulsor	Quando substituir
Palhetas do impulsor	• Quando os sulcos são superiores a 1/16 pol. (1,6 mm), ou • Quando o desgaste uniforme é superior a 1/32 pol. (0,8 mm)
Bordas das palhetas	Quando são observadas fissuras, corrosão ou danos causados pela ferrugem

Recondicionamento e folgas do impulsor

Quando você recondiciona o impulsor, considere estas informações:

- Para o caso de bombas instaladas em atmosferas potencialmente explosivas, deve substituir as peças gastas depois de terem sido atingidos os limites de desgaste.
- Para carcaças em espiral (102 V) com um anel de desgaste (502,11) e tampas da caixa (161) com um anel de desgaste (502,31), pode restaurar a folga correta de duas formas:
  - Substitua o impulsor e o anel de desgaste.
  - Contate um representante da ITT para obter um anel de desgaste personalizado (furado para instalação), para evitar a substituição do impulsor.
- Quando a carcaça em espiral (102 V) ou a tampa da carcaça (161) sem um anel de desgaste necessita ser reparada, você pode instalar um anel de desgaste para refazer o desempenho da bomba. A carcaça em espiral e/ou a tampa da carcaça precisam ser reusinadas. Contate o representante da ITT para obter ajuda.

s	Folga radial
D	Diâmetro nominal
102V	Carcaça em espiral
230	Impulsor
502,11	Anel de desgaste opcional

Figura 10: Folga do impulsor, lado da sucção

a	Folga axial
161	Câmera de vedação/Tampa da caixa de vedação
230	Impulsor

Figura 11: Folga do impulsor, palhetas traseiras

s	Folga radial
D	Diâmetro nominal
161	Câmera de vedação/Tampa da caixa de vedação
230	Impulsor
502,31	Anel de desgaste opcional

Figura 12: Folga do impulsor, lado da unidade

Meça a folga radial (s) do lado do acionamento do impulsor, somente nos seguintes tamanhos:

- 100-65-315
- 125-80-315
- 125-80-400
- 125-100-315
- 125-100-400
- 150-125-315
- 150-125-400
- 200-150-315
- 200-150-400

Tabela 3: Limites da folga do impulsor

Diâmetro nominal D em mm			60/68	85	100/120/135	155/175	220
Folga radial (s)	Nova	Mín.	0,005 pol. (0,15 mm)	0,007 pol. (0,17 mm)	0,008 pol. (0,20 mm)	0,009 pol. (0,22 mm)	0,010 pol. (0,25 mm)
		Máx.	0,007 pol. (0,19 mm)	0,009 pol. (0,22 mm)	0,009 pol. (0,24 mm)	0,010 pol. (0,27 mm)	0,012 pol. (0,30 mm)
	Limites de desgaste		0,030 pol. (0,78 mm)	0,033 pol. (0,85 mm)	0,035 pol. (0,90 mm)	0,041 pol. (1,05 mm)	0,045 pol. (1,15 mm)
Folga axial (a)	Nova		0,031 a 0,047 pol. (0,8 a 1,2 mm)				
	Limites de desgaste		0,067 pol. (1,7 mm)				

Verificação e substituição do adaptador da estrutura

- Substitua o adaptador da estrutura para verificar se ele apresenta fissuras ou danos excessivos devido a corrosão.
- Certifique-se de que a superfície do anel de vedação esteja limpa.

Substituição do vedante de óleo

Substitua o vedante de óleo se ele apresentar cortes ou fissuras.

Substituição de vedantes, anéis de vedação e suportes

- Substitua todos os vedantes e anéis de vedação após cada revisão e desmontagem.
- Inspecione os suportes. Eles devem estar lisos e não apresentar defeitos.
- Substitua as peças se os suportes estiverem danificados.

Diretrizes de substituição do eixo e luva

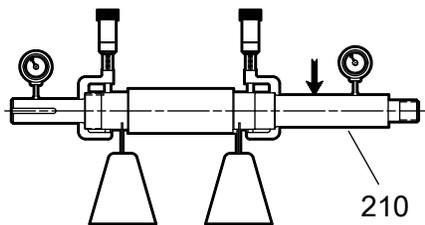
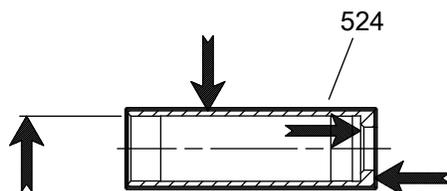
Verificação da retilinidade

Substitua o eixo (210) se a saída exceder os valores exibidos nesta tabela:

Tabela 4: Tolerâncias de execução do eixo para ajuste da luva e ajuste de acoplamento

	Ajuste da luva em polegadas (milímetros)	Ajuste do acoplamento em polegadas (milímetros)
Com luva	0,001 (0,025)	0,001 (0,025)
Sem luva	0,002 (0,051)	0,001 (0,025)

Verificação do eixo e da luva

- Verifique a superfície do eixo e da luva (524), para ver se existem sulcos e corrosão.
- Substitua o eixo e a luva se forem detectados sulcos ou sinais de corrosão.

Inspeção da estrutura do mancal

Lista de verificação

Inspecione a estrutura do mancal em relação às seguintes condições:

- Inspecione visualmente a estrutura do mancal e a base da estrutura para verificar a presença de fissuras.
- Inspecione as superfícies internas da estrutura para verificar a presença de ferrugem, escamas ou detritos. Remova todos os materiais soltos e estranhos.
- Certifique-se de que todas as passagens de lubrificação estão livres.
- Se a estrutura tiver sido exposta a fluido bombeado, inspecione-a para verificar se há corrosão ou furos.
- Inspecione os furos do mancal interno.

Locais de inspeção da superfície

Esta figura mostra as áreas a serem inspecionadas com relação a desgaste na superfície interna e externa da estrutura do mancal.

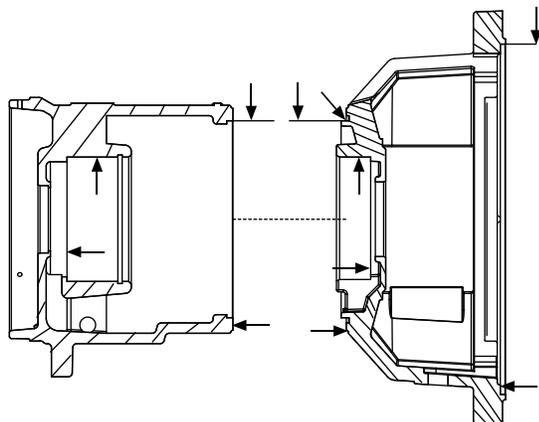



Figura 13: Locais de inspeção interna e externa

Inspeção da câmera de vedação e da tampa da caixa de vedação

Lista de verificação

Efetue estas verificações quando inspecionar a câmera de vedação e a tampa da caixa de espanque:

- Certifique-se de que estas superfícies estejam limpas:
  - Câmera de vedação e tampa da caixa de vedação
  - Montagem
- Certifique-se de que não exista corrosão nem um desgaste com uma profundidade maior que 1/8 in. (3,2 mm).

  Substitua a câmera de vedação e a tampa da caixa de vedação, se a corrosão ou o desgaste exceder este valor.
- Inspecione as superfícies usinadas e as faces engrenadas exibidas nas figuras.

Estas imagens apontam para as áreas a serem inspecionadas:

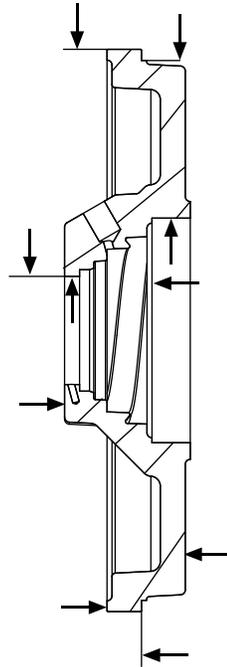



Figura 14: Câmera de vedação

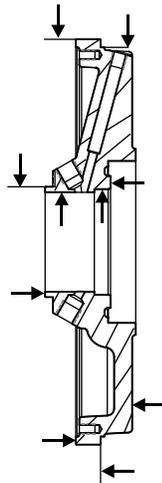



Figura 15: Tampa da caixa de vedação

Inspeção dos mancais

Condição dos mancais

Não reuse mancais. A condição dos mancais fornece informações úteis sobre as condições de operação na estrutura do mancal.

Lista de verificação

Execute estas verificações ao inspecionar os mancais:

- Inspecione os de esferas verificar se há contaminação e dano.
- Registre a condição e resíduo dos lubrificantes.

- Inspecione os mancais de esferas para ver se eles estão soltos, ásperos ou se apresentam ruído quando os roda.
- Investigue qualquer dano ao mancal para determinar a causa. Se a causa não for o desgaste normal, corrija o problema antes de colocar a bomba a funcionar.

Remontagem

Monte o elemento giratório e a estrutura do mancal

CUIDADO:

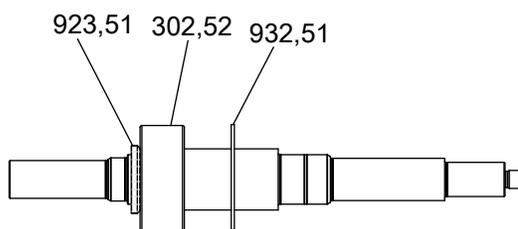
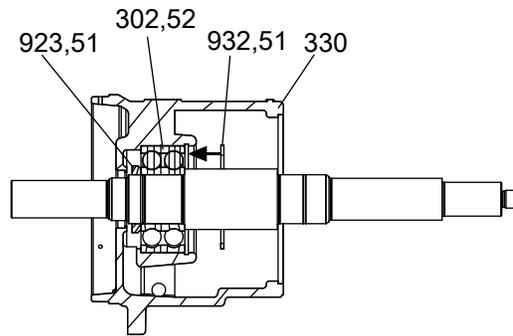
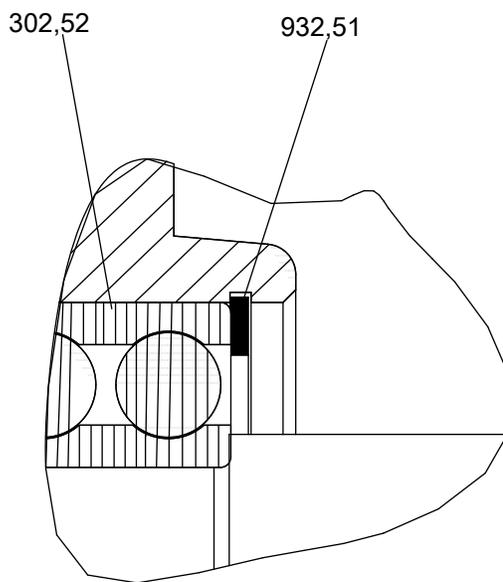
Use luvas com isolamento quando usar um aquecedor de mancais. Os mancais se aquecem e podem causar lesões.

NOTA:

- Certifique-se de que as roscas da tubagem estejam limpas, e que coloca vedantes roscados nos bujões e fixações.
- Use um aquecedor de indução que aqueça e desmagnetize os mancais quando os instala.

1. Instale os mancais:
   a) Aqueça os mancais a 100°C (212°F) em um banho de óleo ou com um aquecedor de mancais.
   b) Aperte o eixo (210) em um torno de bancada com a superfície do mancal de impulso se estendendo além da extremidade do torno. Use garras macias para proteger a superfície do eixo.
   c) Instale o mancal de impulso (320,52) devidamente aquecido no eixo.

      Se necessário, posicione um tubo contra o anel interno do mancal e bata levemente no tubo com um martelo para forçar o mancal sobre o eixo. Segure o anel externo do mancal para evitar danos decorrentes da vibração do mancal.
   d) Aplique Thread-EZE às roscas da porca de bloqueio do mancal no eixo.
   e) Rosqueie a porca de bloqueio do mancal (923,51) sobre a extremidade de impulso do eixo.

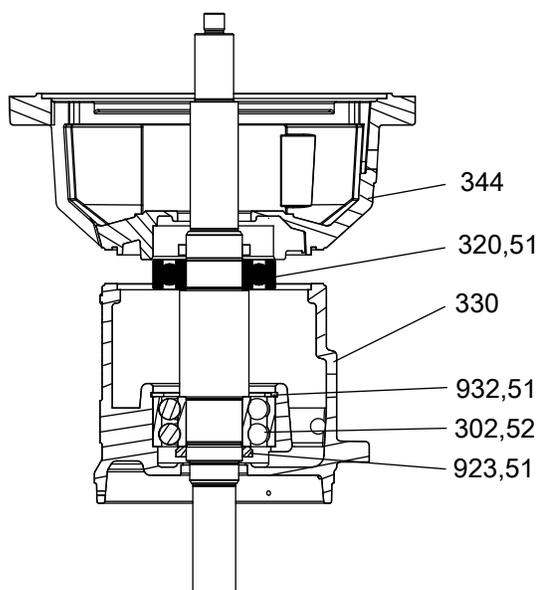
      A porca do mancal tem rosca direita e autotravamento. Ela pode ser reutilizada até cinco vezes, se manuseada com cuidado.
   f) Aguarde o resfriamento do mancal por 10 minutos e volte a apertar.

2. Instale o conjunto do eixo na estrutura do mancal:
   a) Cubra o exterior dos mancais com óleo.
   b) Cubra todas as superfícies internas da estrutura do mancal (330) com óleo.
   c) Gire a estrutura do mancal (330) verticalmente com a extremidade aberta maior apontando para cima.
   d) Instale o conjunto do eixo na estrutura do mancal (330). Certifique-se de que o eixo gire livremente.

e) Deslize o anel elástico (932,51) sobre o eixo. Use o alicate para anel elástico designado para comprimir o anel elástico e posicioná-lo na ranhura de travamento na estrutura do mancal (330). Certifique-se de que o anel elástico esteja devidamente encaixado na ranhura pressionando sobre ele com uma chave de fenda chata.

f) Recomenda-se rosquear uma escora em um dos quatro furos rosqueados no adaptador da estrutura (344) e apertar somente com a mão.

   A escora deve ter entre 40 e 50 mm de comprimento. Isso ajuda a alinhar os furos dos parafusos do adaptador aos furos dos parafusos da estrutura durante a montagem.

g) Deslize o mancal radial (320,51) devidamente aquecido sobre o eixo.

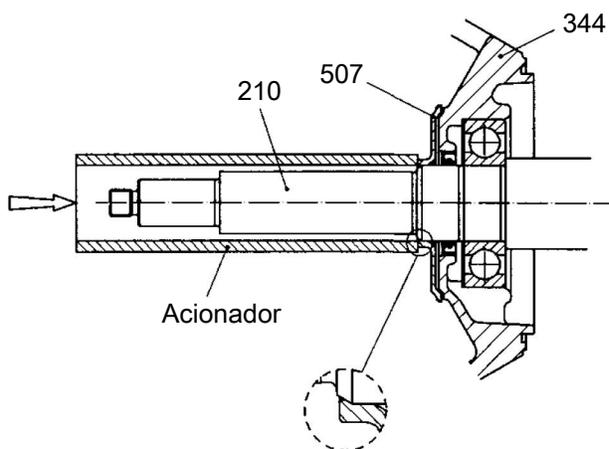
   O mancal desliza facilmente para o lugar, contra o ombro do eixo

h) Coloque o adaptador da estrutura (344) sobre o mancal radial. Espere até que o mancal radial esfrie por pelo menos 10 minutos.

i) Quando o mancal estiver frio, bata levemente no adaptador da estrutura até que o mancal radial esteja devidamente encaixado no adaptador da estrutura. Certifique-se de que os furos dos parafusos estejam alinhados.

j) Remova a escora usada para alinhar o adaptador da estrutura e a estrutura. Parafuse a estrutura do mancal (330) no adaptador da estrutura (334) com os parafusos de cabeça hexagonal (901,41).

   Certifique-se de posicionar os parafusos no centro dos furos para garantir as configurações corretas do óleo. Aperte de acordo com os valores na tabela de torque dos parafusos.

3. Pressione o defletor (507) sobre o eixo (210) até ele estar axialmente contra o ombro do eixo. Mantenha uma folga de pelo ao menos 0,028 pol. (0,7 mm) entre o defletor e o adaptador da estrutura (344).

   Se necessário, use um acionador de fenda para instalar o defletor. Não use força excessiva.

Vedação do eixo

ATENÇÃO:

O vedante mecânico usado em um ambiente de classificação Ex deve ser devidamente certificado. Antes do arranque, certifique-se de que todas as áreas onde possam ocorrer fugas de líquido bombeado para o ambiente de trabalho estejam fechadas.

NOTA:

O vedante mecânico deve ter um sistema de descarga de vedante apropriado. Caso contrário, podem ocorrer excesso de calor ou falha do vedante.

Efetuar a vedação do eixo com uma caixa de empanque com junta

ATENÇÃO:

Caixas de empanque fechadas não são permitidas em um ambiente de classificação ATEX.

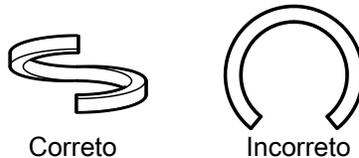
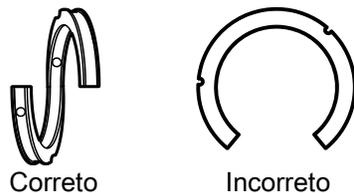
As bombas são fornecidas sem a instalação do vedante, anel de lanterna ou bucim de divisão. Estas peças estão incluídas na caixa de acessórios fornecida com cada bomba, e devem ser instaladas antes da colocação em funcionamento.

1. Limpe cuidadosamente o orifício da caixa de vedação.
2. Torça o vedante o suficiente para o colocar ao redor do eixo.

Anéis de vedação

Correto Incorreto

Anéis de lanterna

Correto Incorreto

3. Insira a vedação e gire as juntas em cada anel em 90º.

   Instale as peças caixa de vedação nesta ordem:
   a) Um anel de vedante
   b) Um anel de lanterna (duas peças)
   c) Três anéis de vedante

   NOTA:

   Certifique-se de que o anel da lanterna esteja localizado na conexão de descarga para garantir que o fluxo seja obtido. Qualquer falha neste procedimento pode causar uma redução do desempenho.

4. Instale as metades do bucim e aperte manualmente e de forma equilibrada as porcas.

Efetuar a vedação do eixo com uma vedação mecânica de cartucho

ATENÇÃO:

O vedante mecânico usado em um ambiente de classificação Ex deve ser devidamente certificado. Antes do arranque, certifique-se de que todas as áreas onde possam ocorrer fugas de líquido bombeado para o ambiente de trabalho estejam fechadas.

NOTA:

O vedante mecânico deve ter um sistema de descarga de vedante apropriado. Caso contrário, podem ocorrer excesso de calor ou falha do vedante.

1. Deslize o vedante de cartucho para o eixo ou camisa até tocar no vedante de óleo de labirinto interior.
2. Monte a câmera de vedação.
3. Deslize o vedante de cartucho para a câmera de vedação e fixe usando quatro vigas e porcas.
4. Continue com a remontagem da bomba.
5. Aperte os parafusos de ajuste no anel de bloqueio da vedação para fixar o vedante no eixo.
6. Remova os clips de centragem do vedante.

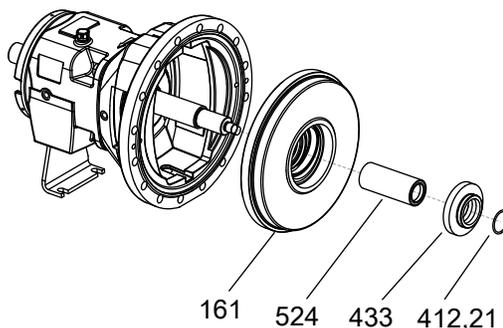
Efetuar a vedação do eixo com uma vedação mecânica de componente interno convencional

ATENÇÃO:

O vedante mecânico usado em um ambiente de classificação Ex deve ser devidamente certificado. Antes do arranque, certifique-se de que todas as áreas onde possam ocorrer fugas de líquido bombeado para o ambiente de trabalho estejam fechadas.

NOTA:

O vedante mecânico deve ter um sistema de descarga de vedante apropriado. Caso contrário, podem ocorrer excesso de calor ou falha do vedante.

1. Monte a câmera de vedação:
   a) Instale uma tampa na câmara de vedação e prenda com parafusos de cabeça hexagonal.
   b) Instale a luva do eixo (524).

2. Marque o eixo e a luva na face da câmera de vedação.
3. Continue a remontagem completa da bomba, exceto a vedação mecânica.
4. Faça uma linha na luva e eixo marcado na face da câmera de vedação.
5. Remova a carcaça, o impulsor e a câmera de vedação.
6. Se aplicável, deslize o bucim, com o suporte estacionário e a vedante do bucim instalado, sobre o eixo até tocar no vedante de óleo do labirinto interior.
7. Instale a unidade giratória da vedação mecânica conforme as instruções do fabricante.

   Use a linha riscada e a dimensão de referência do vedante.
8. Reinstale a câmera de vedação.
9. Deslize o bucim para as escoras da câmera de vedação e as fixe com as porcas do bucim.

   Aperte as porcas de forma uniforme de modo que o bucim fique instalado no piloto da câmera de vedação, e perpendicular ao eixo.
10. Complete a remontagem da bomba.

Instalar o impulsor

CUIDADO:

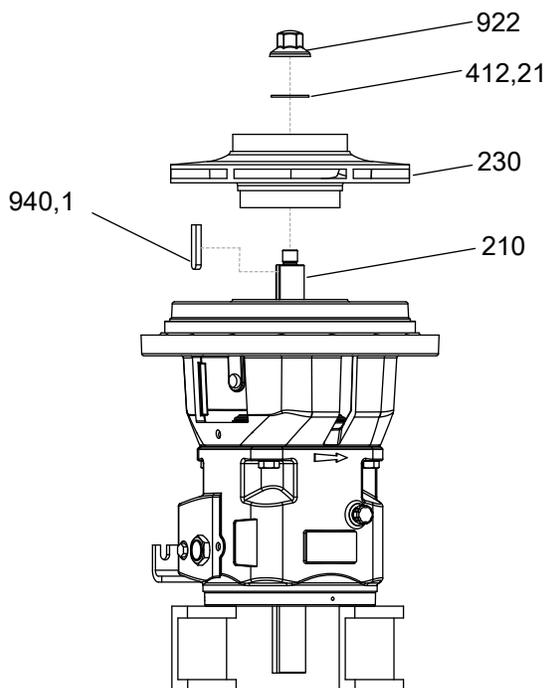
Use luvas fortes de trabalho quando manusear os impulsores. As arestas cortantes podem provocar ferimentos físicos.

Para as roscas de ajuste e as tolerâncias de aperto, use um composto anticorrosivo adequado. Use, por exemplo, entre a luva do eixo e o eixo, ou entre o impulsor e o eixo. Isso facilita a execução da próxima desmontagem e montagem.

NOTA:

Os compostos antigrimpagem precisam ser compatíveis com o fluido bombeado.

Execute estas etapas para instalar o impulsor:

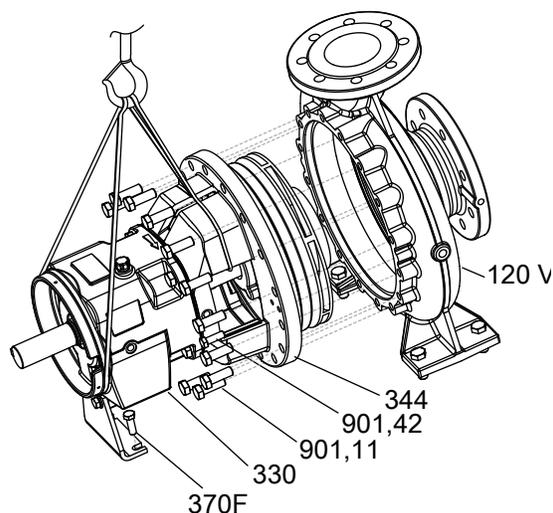
1. Insira a chave do impulsor (940,31) no eixo (210).
2. Deslize o impulsor (230) sobre o eixo.
3. Prenda o rotor na extremidade do acoplamento e aperte a porca do impulsor (922) (rosca direita).
4. Aperte a porca do impulsor com os torques listados na tabela de valores de torque.

NOTA:

Perigo de esmagamento. Certifique-se de que o conjunto posterior destacável não pode tombar.

Instale o conjunto posterior destacável

CUIDADO:

Nunca remova o conjunto posterior destacável sem assistência.

1. Limpe o ajuste da carcaça e instale a gaxeta da carcaça (400) na câmera de vedação e tampa da caixa de espanque.
2. Instale o conjunto posterior destacável na carcaça.

3. Instale e, então, aperte manualmente os parafusos da carcaça (901,11).

   Consulte os valores de torque dos parafusos para obter informações sobre como apertar os parafusos da carcaça.
4. Instale e aperte os parafusos de ajuste da carcaça .

   NOTA: Não aperte demais os macacos de rosca da carcaça. Se o fizer, pode causar danos no equipamento.
5. Gire o eixo manualmente para ter certeza que ele se move livremente.

   A vedação do eixo pode causar uma ligeira resistência, mas não deve haver nenhum contato metal com metal.
6. Reinstale os calços sob o pé da estrutura e aperte o pé na placa de base.

   Certifique-se de que usa o calço correto. Monte um comparador para medir a distância entre o topo da estrutura e a placa de base. Certifique-se de que a distância não se altera à medida que aperta os parafusos dos pés da estrutura.
7. Substitua o encanamento auxiliar.
8. Encha a bomba com o lubrificante adequado. Veja os requisitos do óleo de lubrificação.
9. Reinstale a proteção de acoplamento.

   Veja Instalar a proteção de acoplamento para obter mais informações.

Verificações de pós-montagem

Efetue estas verificações depois de montar a bomba e, então, continue com o arranque da bomba:

- Gire o eixo manualmente para ter certeza que ele roda sem problemas, e que não existe fricção.
- Abra as válvulas de isolamento e verifique se existem fugas na bomba.

Referências de montagem

Níveis de pressão de som

Níveis de pressão de som L_{pA} em dB(A)

Potência nominal P_N em kW	Bomba			Bomba e motor		
	2.950 min. $^{-1}$	1.450 min. $^{-1}$	975 min. $^{-1}$	2.950 min. $^{-1}$	1.450 min. $^{-1}$	975 min. $^{-1}$
0.55	50.0	49.5	49.0	58.0	52.0	51.5
0,75	52.0	51.0	50.5	59.0	54.0	53.0
1.1	54.0	53.0	52.5	60.0	55.5	54.5
1.5	55.5	55.0	54.5	63.5	57.0	56.0

Potência nominal P_N em kW	Bomba			Bomba e motor		
	2.950 min. $^{-1}$	1.450 min. $^{-1}$	975 min. $^{-1}$	2.950 min. $^{-1}$	1.450 min. $^{-1}$	975 min. $^{-1}$
2.2	58.0	57.0	56.5	64.5	59.0	58.5
3.0	59.5	58.5	58.0	68.5	61.0	62.0
4.0	61.0	60.0	59.5	69.0	63.0	63.0
5.5	63.0	62.0	61.5	70.0	65.0	65.0
7.5	64.5	63.5	63.0	70.5	67.0	67.0
11.0	66.5	65.5	65.0	72.0	69.0	68.5
15.0	68.0	67.0	66.5	72.5	70.0	70.5
18.5	69.0	68.5	68.0	73.0	70.5	74.0
22.0	70.5	69.5	69.0	74.5	71.0	74.0
30.0	72.0	71.0	70.5	75.0	72.0	73.0
37.0	73.0	72.0	71.5	76.0	73.5	73.5
45.0	74.0	73.0	72.5	77.0	74.5	73.5
55.0	75.5	74.5	74.0	78.0	75.5	75.0
75.0	77.0	76.0	75.5	80.0	76.5	76.0
90.0	78.0	77.0	—	80.5	77.5	—
110.0	79.0	78.0	—	82.5	78.5	—
132.0	80.0	79.0	—	83.0	79.5	—
160.0	81.0	80.0	—	83.5	80.5	—

Notas da tabela:

- Nível da pressão do som L_{pA} medido a 1 m de distância da superfície da bomba, de acordo com a norma DIN 45635, partes 1 e 24.
- As influências da sala e da fundação não foram consideradas.
- A tolerância para esses valores é de +/-3 dB (A).
- Adição com operação a 60 Hz:
  - Bomba: —
  - Bomba com motor: +4 dB(A)

Valores de torque dos parafusos

Valores de torque do parafuso

Esta tabela fornece os valores de torque recomendados para os parafusos.

Localização	Tamanho do parafuso	Torque para roscas lubrificadas em lb-pés (Nm)	Torque para roscas secas em lb-pés (Nm)
Parafusos da carcaça	M12	26 (35)	37 (50)
	M16	77 (105)	111 (150)
	M20	155 (210)	225 (305)
Todos os outros parafusos	M10	30 (40)	37 (50)
	M12	44 (60)	66 (90)
	M16	111 (150)	162 (220)

Valore de torque de porcas

Esta tabela fornece os valores de torque recomendados para as porcas.

Localização	Tamanho da estrutura	Torque para roscas lubrificadas em lb-pés (Nm)	Torque para roscas secas em lb-pés (Nm)
Porca do impulsor	24	26 (35)	33 (45)
	32	77 (105)	96 (130)
	42	155 (210)	192 (260)
	48	280 (380)	350 (475)

Tipos de mancais

Use esta tabela para determinar os mancais corretos para a bomba. É possível encontrar o tamanho da estrutura do mancal na folha de dados ou na confirmação do pedido.

Tamanho da estrutura do mancal	Mancal radial	Mancal de impulso
24	6307 – C3	3307A – C3
32	6309 – C3	3309A – C3
42	6311 – C3	3311A – C3
48	6313 – C3	3313A – C3

Peças sobressalentes

Bombas sobressalentes de prontidão

Ao manter estoques de peças e bombas sobressalentes, considere estas diretrizes:

- Em instalações em que a falha de uma bomba pode colocar em perigo a vida humana ou causar danos a propriedades ou altos custos, é preciso manter um número suficiente de bombas sobressalentes em estoque.
- Armazene bombas de reserva de acordo com as instruções em Transporte e armazenamento.

Diretrizes para estoque de peças sobressalentes

Ao manter estoques de peças sobressalentes, considere estas diretrizes:

- Armazene peças sobressalentes para garantir dois anos de operação contínua.
- Se nenhuma outra diretriz se aplicar, armazene o número de peças recomendado relacionado na tabela de peças sobressalentes.
- Certifique-se de manter um número adequado de peças sobressalentes, especialmente peças que requerem tempos de entrega mais longos:
  - Vedações mecânicas
  - Peças feitas de materiais especiais
  - Peças que precisam ser especialmente dimensionadas
- Armazene as peças sobressalentes em áreas limpas e secas, em sua embalagem original até o momento de uso.

Número de peças sobressalentes a serem mantidas em estoque

Componente	Número de bombas (inclui bombas de reserva)						
	2	3	4	5	6/7	8/9	10+
	Número de peças sobressalentes						
Impulsor	1	1	1	2	2	2	20% (veja a nota sobre o cálculo)
Anel de desgaste	2	2	2	3	3	4	50% (veja a nota sobre o cálculo)
Eixo com chave e porcas	1	1	1	2	2	2	20% (veja a nota sobre o cálculo)
Conjunto de mancais de esferas	1	1	2	2	2	3	25% (veja a nota sobre o cálculo)

Componente	Número de bombas (inclui bombas de reserva)						
	2	3	4	5	6/7	8/9	10+
	Número de peças sobressalentes						
Luva do eixo	2	2	2	3	3	4	50% (veja a nota sobre o cálculo)
Anel de lanterna	1	1	2	2	2	3	30% (veja a nota sobre o cálculo)
Anel de vedação	16	16	24	24	24	32	100% (veja a nota sobre o cálculo)
Gaxetas da carcaça	4	6	8	8	9	12	150% (veja a nota sobre o cálculo)
Outras gaxetas	4	6	8	8	9	10	100% (veja a nota sobre o cálculo)
Vedações mecânicas	1	1	2	2	2	3	25% (veja a nota sobre o cálculo)
Lado da potência (estrutura do mancal, adaptador, eixo, mancais, entre outras peças)	—	—	—	—	—	—	2

Nota sobre o cálculo

A fim de determinar o número de peças sobressalentes a serem armazenadas de uma peça usada em 10 ou mais bombas, use este cálculo:

1. Conte o número de vezes que a peça é usada em uma bomba.
2. Multiplique esse número pelo número de bombas.
3. Multiplique o resultado pela porcentagem indicada para a parte na tabela.

Pedido de peças sobressalentes

Forneça essas informações ao fazer o pedido das peças. Você pode encontrar as informações necessárias na folha de dados e na vista em corte relevante:

- Modelo e tamanho da bomba
- Número de série (número do pedido)
- Nome da peça
- Vista em corte, número de item

Solução de problemas

Solução de problemas na operação

Sintoma	Causa	Reparo
A bomba não está transferindo líquido.	A bomba não foi escorvada.	Ferre novamente a bomba e verifique se a bomba e a linha de sucção estão cheias de líquido.
	A linha de sucção está obstruída.	Remova as obstruções.
	O impulsor está obstruído.	Inverta o funcionamento da bomba para limpar o impulsor.
	O eixo está girando na direção errada.	Altere a rotação. A rotação deve coincidir com a seta na caixa do mancal ou na carcaça da bomba.
	A abertura da válvula inferior ou do tubo de sucção não está submersa o suficiente.	Consulte um representante da ITT para obter a profundidade de imersão adequada. Use um defletor para eliminar turbilhões.
	A altura de sucção está muito elevada.	Diminua o tubo de sucção.
A bomba não está gerando o fluxo ou pressão nominal.	A vedação ou anel de vedação tem um vazamento de ar.	Substitua a vedação ou o anel de vedação.
	A caixa de vedação tem um vazamento de ar.	Substitua ou reajuste a vedação mecânica.
	O impulsor está parcialmente obstruído.	Inverta o funcionamento da bomba para limpar o impulsor.
	A folga entre o impulsor e a carcaça da bomba é excessiva.	Ajuste a folga do impulsor.
	A cabeça de sucção não é suficiente.	Certifique-se de que a válvula de interrupção da linha de sucção esteja completamente aberta e de que a linha está desobstruída.
	O impulsor está gasto ou quebrado.	Inspecione e substitua o impulsor, se necessário.
A bomba entra em operação e, em seguida, pára de bombear.	A bomba não foi escorvada.	Ferre novamente a bomba e verifique se a bomba e a linha de sucção estão cheias de líquido.
	A linha de sucção tem bolhas de ar ou de vapor.	Reorganize o encanamento para eliminar as bolhas de ar.
	A linha de sucção tem um vazamento de ar.	Elimine o vazamento.
Os mancais estão trabalhando muito aquecidos.	A bomba e o acionador não estão corretamente alinhados.	Realinhe a bomba e o acionador.
	Não existe lubrificação suficiente.	Verifique o lubrificante com relação à compatibilidade e ao nível.
	A lubrificação não foi devidamente resfriada.	Verifique o sistema de resfriamento.

Sintoma	Causa	Reparo
A bomba está barulhenta ou apresenta vibrações.	A bomba e o acionador não estão corretamente alinhados.	Realinhe a bomba e o acionador.
	O impulsor está parcialmente obstruído.	Inverta o funcionamento da bomba para limpar o impulsor.
	O impulsor ou o eixo está quebrado ou curvado.	Substitua o impulsor ou o eixo, se necessário.
	A fundação não está rígida.	Aperte os parafusos de fixação da bomba e do motor. Certifique-se de que a placa de base esteja devidamente argamassada sem vácuos ou bolsas de ar.
	Os mancais estão gastos.	Substitua os mancais.
	O encanamento de sucção ou de descarga não está ancorado ou devidamente apoiado.	Ancore o encanamento de sucção ou de descarga conforme a necessidade, de acordo com as recomendações no Hydraulic Institute Standards Manual (Manual de Padrões do Instituto de Hidráulica).
	A bomba está em cavitação.	Localize e corrija o problema do sistema.
A caixa de espanque está vazando excessivamente.	O bucim do vedante não está devidamente ajustado (alguns modelos).	Aperte as porcas da junta de vedação.
	A caixa de vedação não está devidamente vedada.	Verifique a junta e refaça a vedação da caixa.
	As peças do selo mecânico estão gastas.	Substitua as peças gastas.
	A vedação mecânica está aquecendo demais.	Verifique a lubrificação e as linhas de resfriamento.
	O eixo está riscado (alguns modelos).	Usine ou substitua a luva do eixo, se necessário.
O motor requer energia em demasia.	A pressão de descarga caiu a um valor inferior ao ponto nominal e está bombeando muito líquido.	Instale uma válvula de estrangulamento. Se isso não ajudar, então retifique o diâmetro do impulsor. Se isso não ajudar, então consulte um representante da ITT.
	O líquido é mais pesado que o esperado.	Verifique a viscosidade e o peso específicos.
	A junta da caixa de vedação está muito apertada.	Reajuste a junta. Se a junta estiver gasta, substitua-a.
	As peças giratórias estão roçando entre si.	Verifique as peças que estão sendo gastas com relação às folgas adequadas.
	A folga do impulsor é muito pequena.	Ajuste a folga do impulsor.

Solução de problemas de alinhamento

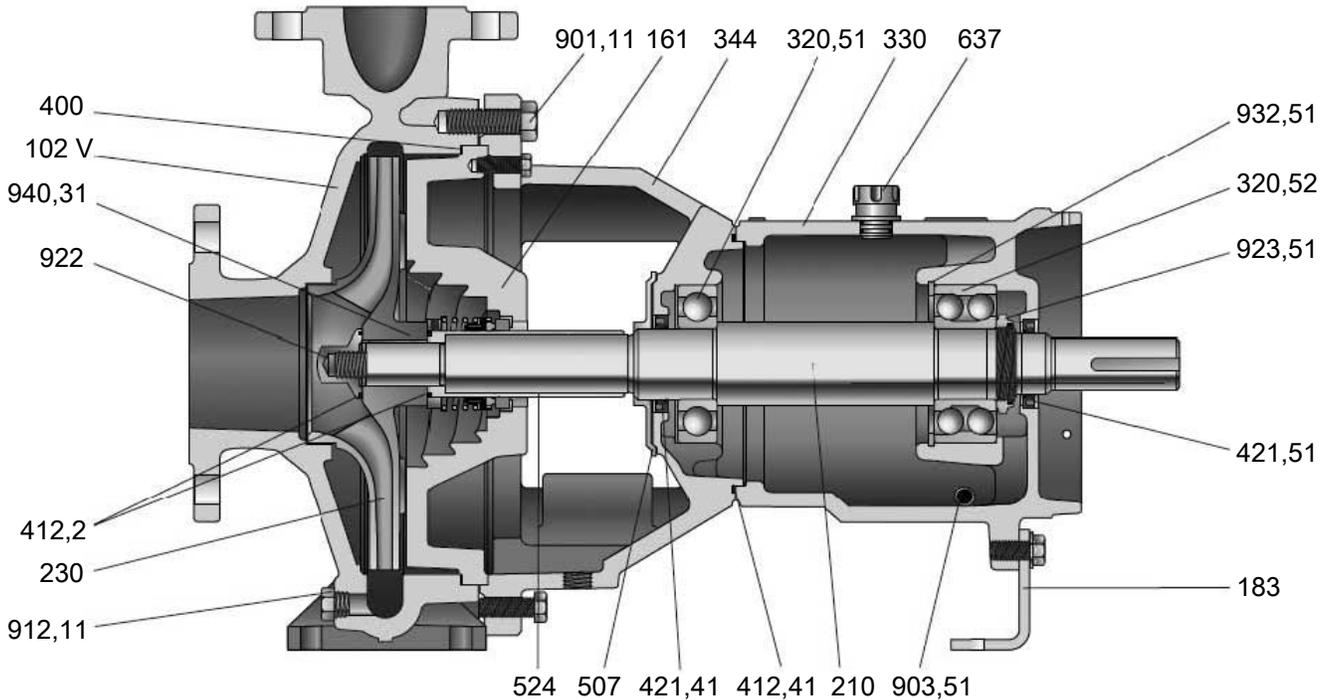
Sintoma	Causa	Reparo
O alinhamento horizontal (lado a lado) não pode ser obtido (angular ou paralelo).	Os pés do acionador são limitados por parafusos.	Desaperte os parafusos de suporte da bomba, e deslize a bomba e o acionador até atingir o alinhamento horizontal.
	A placa de base não está devidamente nivelada e está, provavelmente, torcida.	1. Determine quais os cantos da placa de base que estão altos ou baixos. 2. Remova ou junte calços nos cantos apropriados. 3. Realinhe a bomba e o acionador.
O alinhamento vertical (cima para baixo) não pode ser obtido (angular ou paralelo).	O placa de base não está devidamente nivelada e está, provavelmente, inclinada.	1. Determine se o centro da placa de base deve ser levantado ou baixado. 2. Nivele os parafusos de forma igual no centro da placa de base. 3. Realinhe a bomba e o acionador.

Solução de problemas na montagem

Sintoma	Causa	Reparo
Existe movimento excessivo do eixo.	A folga interna dos mancais excede o valor recomendado.	Substitua os mancais com um mancal do tipo correto.
	O anel da mola está solto na ranhura da caixa do mancal.	Recoloque o anel da mola.
Existe movimento excessivo do eixo e da luva.	A luva está gasta.	Substitua a luva.
	O eixo está torcido.	Substitua o eixo.
Existe saída excessiva do flange da estrutura do mancal.	O eixo está torcido.	Substitua o eixo.
	O flange da estrutura do mancal está disformado.	Substitua o flange da estrutura do mancal.
Existe saída excessiva do adaptador da estrutura.	Existe corrosão no adaptador da estrutura.	Substitua o adaptador da estrutura.
	A gaxeta do adaptador para estrutura não está devidamente instalado.	Recoloque o adaptador da estrutura, e certifique-se de que o vedante do adaptador para estrutura esteja devidamente instalado.
Existe excessiva da câmera de vedação ou da tampa da caixa de espanque.	A câmera de vedação ou a tampa da caixa de espanque não está devidamente instalada no adaptador da estrutura.	Recoloque a câmera de vedação ou a tampa da caixa de espanque.
	Existe corrosão ou desgaste na câmera de vedação ou na tampa da caixa de espanque.	Recoloque a câmera de vedação ou a tampa da caixa de espanque.
Existe saída excessiva da ponta das palhetas do impulsor.	A palheta está torcida.	Substitua o impulsor.

Diagramas de seção transversal e listagens de peças

Lista de peças

Diagrama de seção transversal

Lista de peças e materiais de construção

Item	Nome da peça	Material da bomba					
		Ferro dúctil (NL)	316 SS (VV)	Duplex (WW)	Alloy 20 (AA)	Hastelloy (BB/CC)	Titânio (TT)
102 V	Carcaça	Ferro dúctil	316 SS	Duplex SS	Alloy 20	Hastelloy	Titânio
161	Câmera de vedação/Tampa da caixa de empanque	Ferro dúctil	316 SS	Duplex SS	Alloy 20	Hastelloy	Titânio
183	Pé para suporte	Aço-carbono					
210	Eixo	Aço inoxidável (1,4021)					
230	Impulsor	Ferro fundido	316 SS	Duplex SS	Alloy 20	Hastelloy	Titânio
320,51	Mancal radial	Mancal de esferas de linha simples					
320,52	Mancal de impulso	Mancal de esferas de linha dupla e contato angular					
330	Estrutura do mancal	Ferro fundido					
344	Adaptador da estrutura	Ferro dúctil					
400	Gaxeta da carcaça	Fibra de aramida não de amianto					
412,21	Anel de vedação, luva do eixo e porca do impulsor	Teflon					
412,41	Anel de vedação, estrutura do mancal	Viton					

Item	Nome da peça	Material da bomba					
		Ferro dúctil (NL)	316 SS (VV)	Duplex (WW)	Alloy 20 (AA)	Hastelloy (BB/CC)	Titânio (TT)
421,41	Vedante de óleo, interno	Vedante (buna e aço)					
421,51	Vedante de óleo, externo	Vedante (buna e aço)					
507	Defletor	Noryl 66					
524	Luva do eixo	Duplex SS (1,4462)			Alloy 20	Hastelloy	Titânio
637	Ventilação do óleo	Aço					
901,11	Parafusos da carcaça, parafusos de cabeça hexagonal	Aço inoxidável (A2)					
903,51	Bujão de drenagem	Aço, com ponta magnetizada					
912,11	Bujão de drenagem da carcaça	316 SS			Alloy 20	Hastelloy	Titânio
922	Porca do impulsor	Duplex SS			Alloy 20	Hastelloy	Titânio
923,51	Porca de bloqueio do mancal	Aço/nylon					
932,51	Anel elástico/circlip	Aço-carbono					
940,31	Chave do impulsor	Aço-carbono					

Peças não exibidas

Item	Nome da peça	Material da bomba					
		Ferro dúctil (NL)	316 SS (VV)	Duplex (WW)	Alloy 20 (AA)	Hastelloy (BB/CC)	Titânio (TT)
236	Indutor (opcional)	Duplex SS (1,4462)			Alloy 20	Hastelloy	Titânio
452	Vedante	316 SS					
458	Anel de lanterna	PTFE preenchido com vidro					
461	Vedação	Impregnado com PTFE					
502,11	Anel de desgaste (opcional)	316 SS (1,4410)		Duplex SS	Alloy 20	Hastelloy	Titânio
642	Visor de nível de óleo	Vidro/plástico					

Outra documentação relevante ou manuais

Para documentação adicional

Para qualquer outros manuais ou documentação relevante, contate o representante da ITT.

Contatos da ITT local

Escritórios regionais

Região	Endereço	Telefone	Fax
América do Norte (Sede)	ITT - Goulds Pumps 240 Fall Street Seneca Falls, NY 13148 EUA	+1–315–568–2811	+1–315–568–2418
Ásia do Pacífico	ITT Industrial Process 10 Jalan Kilang #06-01 Singapura 159410	+65–627–63693	+65– 627–63685
Europa	ITT - Goulds Pumps Millwey Rise Industrial Estate Axminster, Devon, Inglaterra EX13 5HU	+44–1297–630250	+44–1297–630256
América Latina	ITT - Goulds Pumps Camino La Colina # 1448 Condominio Industrial El Rosal Huechuraba – Santiago 8580000 Chile	+562–544–7000	+562–544–7001
Médio Oriente e África	ITT - Goulds Pumps Achileos Kyrou 4 Neo Psychiko 115 25 Athens Grécia	+30–210–677–0770	+30–210–677–5642